

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Obchodní dům

The department store

Student:

Bc. Oldřich Procházka

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Ostrava 2012

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Oldřich Procházka**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T016 Průmyslové a pozemní stavitelství
Téma: **Obchodní dům**
The department store

Zásady pro vypracování:

Projekt pro realizaci stavby - stavební část podle přiložené studie (M: 1:100). Součástí projektu bude také:

- a) Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí - viz ČSN 730540-2 (2011)
- b) Energetický štítek obálky budovy - viz ČSN 730540-2 (2011)

Obsah projektu:

A. Technická zpráva

B. Výkresová část:

- půdorysy jednotlivých podlaží (M: 1:50)
- základy (M: 1:50)
- střecha (M: 1:50)
- řezy (M: 1:50)
- pohledy (M: 1:50)
- situace (M: 1:50)

Seznam doporučené odborné literatury:

Matoušková, D., Solař, J. Pozemní stavitelství I. VŠB-Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava-Poruba. ISBN 80-248-0830-7.

Hájek, P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. České vysoké učení technické v Praze, říjen 2004. ISBN 80-01-02243-9.

Šála, J., Keim, L., Svoboda, Z., Tywoniak, J.: Tepelná ochrana budov. Komentář k ČSN 73 0540.

Informační centrum ČKAIT Praha, 2008. ISBN 978-80-87093-30-6.

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov-Část 2: Požadavky (2011).

ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov-Část 3: Návrhové hodnoty veličin (2005).

ČSN EN ISO 13788 (73 0544) Tepelně vlhkostní chování stavebních konstrukcí a stavebních prvků ? vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce ? Výpočtové metody (2002).

Svoboda Z.: TEPLO 2011 pro Windows. Výpočtový program pro PC.

Svoboda Z.: AREA 2011 pro Windows. Výpočtový program pro PC.

Vaverka, J. a kol. Stavební tepelná technika a energetika budov. Nakladatelství VUTIUM. Brno, 2006. ISBN 80-214-2910-0.:

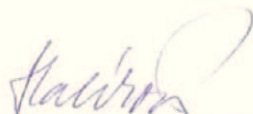
Solař, J. Pozemní stavitelství IV. OP RLZ CZ.04.01.03/3.2.15.2/0326. E-learningové prvky pro podporu výuky odborných a technických předmětů. ISBN 978-80-248-1475-9.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

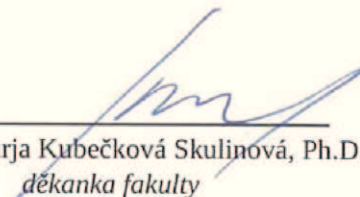
Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.**

Datum zadání: 29.02.2012

Datum odevzdání: 30.11.2012



Ing. Marcela Haliřová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Darja Kubečková Skulinová, Ph.D.
děkanka fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 30.11.2012

.....

Bc. Oldřich Procházka

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі́, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdější předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 30.11.2012

.....

Bc. Oldřich Procházka

Anotace

Předmětem diplomové práce je návrh obchodního domu a to jako projekt pro realizaci stavby – stavební část. Jedná se o trojpodlažní objekt s jedním podzemním a dvěma nadzemními podlažími. V jednotlivých podlažích se nachází prodejní plochy s vlastním zázemím a ve 2. NP je navíc navržena bytová jednotka pro provozovatele. Konstruktivní systém je navržen jako železobetonový obousměrný skelet, založený na železobetonových základových patkách. Zastřešení je tvořeno dřevěným krovem ve tvaru pultové střechy.

Součástí práce je rovněž tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí, Energetický štítek obálky budovy a Průkaz energetické náročnosti budovy, vyhodnocené dle ČSN 730540-2 (2011)

Annotation

The subject of this thesis is the proposal of department store within project for implementation of the project. It is a three-storey building with a basement and two floors. The ground floors of retail space with its own facilities and in 2. NP is also designed housing unit for the operator. The structural system is designed as a bidirectional reinforced concrete skeleton, based on a reinforced concrete foundation footings. Roofing is made from wooden aisle roof trusses.

The thesis also includes a technical assessment of the perimeter thermal structures, Label of the building envelope and The energy performance of the building, evaluated according to national standard in ČSN 730540-2 (2011).

Klíčová slova

Diplomová práce

Obchodní dům

Projektová dokumentace

Realizační projekt

Obousměrný skelet

Železobeton

Tepelně technické posouzení

Energetický štítek obálky budovy

Průkaz energetické náročnosti budovy

Key words

Thesis

Department store

Project documentation

Implementation project

Bidirectional skeleton

Reinforced concrete

Thermal technical assessment

Label of the building envelope

The energy performance of the building

Obsah diplomové práce

Seznam použitého značení	10
1. Technická zpráva.....	11
a) Účel objektu	12
b) Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.....	12
c) Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy	13
d) Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost	13
e) Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů	19
f) Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu	20
g) Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních vlivů. 20	
h) Dopravní řešení	21
i) Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření,	21
j) Dodržení obecných požadavků na výstavbu	21
2. Základní tepelně technické posouzení skladeb stavebních konstrukcí	22
Podlaha na zemině 1. S.....	25
Obvodová stěna 1. S	26
Obvodová stěna 1. NP	28
Obvodová stěna 2. NP	30
Podlaha a strop nad venkovním prostorem	32
Dvouplášťová střecha	34
3. Komplexní hodnocení stavebních detailů z hlediska dvourozměrného stacionárního vedení tepla a vodní páry	36
Kout obvodové stěny 1. S.....	37
Kout obvodové stěny 1. NP	40
Kout obvodové stěny 2. NP	43
Ukončení provětrávané fasády	46
Střešní plášť u okapu	49
4. Výpočet měrné tepelné ztráty a potřeby tepla na vytápění budov	52
5. Energetický štítek obálky budovy	59
6. Průkaz energetické náročnosti budovy.....	64
Seznam použité literatury	77

Seznam příloh

C01	KOORDINAČNÍ STUACE	M 1:200
F01	VÝKOPY	M 1:50
F02a	ZÁKLADY	M 1:50
F02b	ZÁKLADY – ŘEZY	M 1:50
F03	PŮDORYS 1. S	M 1:50
F04	PŮDORYS 1. NP	M 1:50
F05	PŮDORYS 2. NP	M 1:50
F06	ŘEZ A-A	M 1:50
F07	ŘEZ B-B	M 1:50
F08	VÝKRES TVARU STROPU 1. S	M 1:50
F09	VÝKRES TVARU STROPU 1.NP	M 1:50
F10	VÝKRES TVARU STROPU 2. NP	M 1:50
F11a	KROV	M 1:50
F11b	KROV – ŘEZ A-A	M 1:50
F12	PŮDORYS STŘECHY	M 1:50
F13	POHLEDY	M 1:100
F14	DETAIL NADPRAŽÍ OKNA Z3	M 1:5
F15	DETAIL ZALOŽENÍ LEHKÉHO OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ	M 1:5
F16	DETAIL PŘICHYCENÍ LEHKÉHO OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ	M 1:5
F17	SPECIFIKACE TRUHLÁŘSKÝCH VÝROBKŮ	
F18	SPECIFIKACE ZÁMEČNICKÝCH VÝROBKŮ	
F19	SPECIFIKACE PŘEKLADŮ	
F20	SPECIFIKACE KLEMPÍŘSKÝCH VÝROBKŮ	
F21	SPECIFIKACE DŘEVĚNÝCH PRVKŮ	
F22	SPECIFIKACE BETONOVÝCH VÝROBKŮ	
F23	SPECIFIKACE SKLADEB	
	VIZUALIZACE	

Seznam použitého značení

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	Česká státní norma
EPS	Expandovaný polystyren
M	Měřítko
NP	Nadzemní podlaží
PB	Beton prostý
PD	Projektová dokumentace
PT	Původní terén
S	Podzemní podlaží
SDK	Sádrokarton
ÚT	Upravený terén
XPS	Extrudovaný polystyren
ŽB	Železobeton
Bpv	Výškový systém – Baltský po vyrovnání

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

1. Technická zpráva

Obchodní dům

Student:

Bc. Oldřich Procházka

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Ostrava 2012

Technická zpráva

Obchodní dům

a) Účel objektu

Účelem novostavby jsou veřejné prostory pro obchod s vlastním zázemím pro zaměstnance a jedním bytem pro provozovatele obchodu nacházejícím se ve 2. NP. Atraktivitě návrhu Obchodního domu přispívá jeho umístění v centru návsi obce Petrov (okres Hodonín) u silnice I. třídy 55.

b) Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Obchodní dům je navržen jako 3 podlažní se dvěma nadzemními a jedním podzemním podlažím, z důvodu dodržení požadovaných regulačních kritérií obce Petrov. Objekt je navržen pro využívání dvou různých obchodních provozů, kdy 1. S a 1. NP je využíváno pro jeden provoz a 2. NP pro druhý.

1. S je tvořeno prodejní plochou s vlastním zázemím pro zaměstnance (šatna, WC, umývárna, úklidová místnost a sklad. Dále je zde umístěna technická místnost celého objektu a prádelna pro obyvatele bytu (2. NP).

V 1. NP se nachází prodejní plocha a je zde situována vstupní hala. Obchodní plocha má vlastní zázemí pro zaměstnance (kancelář, denní místnost, WC, umývárna, technická místnost, sklady a přípravná). Zásobování je umožněno vedlejším vstupem ze severozápadní strany.

Ve 2. NP je navržena prodejní plocha s vlastním zázemím (šatna + denní místnost, kancelář, WC, umývárna, technická místnost a sklad) a s bytem 2+1 pro provozovatele, situovaným na jihovýchod.

Obchodní plochy jsou přístupné po hlavním schodišti vedeném z úrovně 1. NP. Zásobování je umožněno vedlejším vstupem ze severozápadní strany, pomocí schodiště a výtahu umístěným uprostřed objektu. Prostory obchodu jsou situovány směrem do návsi obce k silnici I. Tř. 55 a to na jihozápad. Komunikaci celého objektu tvoří prosklené veřejné

schodiště přístupné z hlavního vstupu a vnitřní schodiště s výtahem určené pro zaměstnance a zásobování.

Návrh respektuje požadavky na bezbariérové užívání staveb dle Vyhl. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

c) Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy

Podlahová plocha:	1. S	.....	338,6 m ²
	1. NP	.....	334,1 m ²
	2. NP	.....	415,5 m ²
	Celkem:	.....	1088,2 m ²
Zastavěná plocha:		.....	415,5 m ²
Obestavěný prostor:		.....	4889,5 m ³

Cena stavby: 31 881 000 Kč

Cena vypočítána formou předběžného rozpočtu dle cenových ukazatelů RTS.
(www.stavebnistandardy.cz)

d) Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost

Zemní práce

Po vyměření obvodu stavební jámy se provede sejmutí ornice v tloušťce 300 mm. Ornice se uloží na nejbližší trvalou skládku v nedalekém městě Strážnice. Po provedení skrývky budou vytyčeny hlavní vytyčovací body a lavičkami budou označeny obrysy budoucích stavební jámy. Poté bude strojně vytěžena stavební jáma až na úroveň horní hrany základových patek. Zajištění stěn stavebního jámy se provede z poloviny svahováním a z druhé poloviny pažením (z důvodu blízkosti sítí). Sklon svahování stavební jámy musí být 45°. Po vytěžení stavební jámy budou vyměřeny a lavičkami označeny obrysy základových patek. Poté bude provedeno strojní vytěžení zeminy základových patek. Aby nedošlo ke znehodnocení základové spáry před betonáží podkladní betonové vrstvy pod železobetonové základové patky, bude posledních 15 cm zeminy odtěženo těsně před vlastní betonáží vrstvy podkladního betonu. Základová spára nesmí být ponechána

nezakrytá přes zimní období, tak aby nedošlo k promrznutí. Veškerá vytěžená zemina bude odvážena na skládku zeminy ve Strážnici. Zemina potřebná k dosypání stavební jámy po provedení stavby bude dovážena z této skládky.

Základové konstrukce

Sloupový systém objektu je založen na železobetonových základových patkách provedených z betonu C25/30 o půdorysných rozměrech 1700x1700 mm a výšky 800 mm. Před osazením výztuže se na dně provede podkladní vrstva betonu tloušťky 50 mm.

Základovou konstrukci nosných zdí tloušťky 300 mm tvoří betonové základové pásy provedených z betonu C16/20 o šířce 600 mm a výšce 600 mm, kdy betonáž bude provedena přímo do stavební rýhy výkopu.

Pro přenesení zatížení nenosného zdiva tloušťky 300 mm jsou navrženy železobetonové základové překlady provedených z betonu C20/25 o tloušťce 300 mm, délce 6000 mm a výšce 600 mm, které jsou vetknuty do základových patek. Před osazením výztuže se na dně provede podkladní vrstva betonu tloušťky 50 mm.

V místě výtahové šachty je navržena železobetonová základová vana provedena z betonu C20/25 o půdorysných rozměrech 2300x3050 mm a výšce 1500 mm. Před osazením výztuže se na dně provede podkladní vrstva betonu tloušťky 50 mm.

Před betonáží základových konstrukcí je třeba zhotovit bednění.

Nosnou konstrukci pro podlahu na terénu a pod příčkami tvoří podkladní betonová deska C16/20, vyztužená sítí Ø4/150 o tloušťce 150 mm, která je zhotovena na vrstvě tepelné izolace.

Izolace proti zemní vlhkosti a radonu

V řešené lokalitě je uvažováno s nízkým radonovým rizikem. Ochranu proti radonu bude tvořit izolace proti zemní vlhkosti z SBS pásů s Al folií (Elastodek 40 Special Mineral). Hydroizolace bude celoplošně natavena na podkladní tepelně izolační vrstvu tvořenou deskami EPS – Perimeter tl. 150 mm. Před montáží hydroizolace se desky očistí od prachu a jiných nečistot. Poté bude proveden penetrační nátěr PENETRAL ALP. Pokládka hydroizolace musí být provedena nejpozději den po provedení penetračního nátěru, aby nedošlo ke znečištění nátěru. Položení hydroizolace nebude provedeno na celém objektu najednou. Nejprve budou položeny hydroizolační pásy pod budoucí vnější a vnitřní výplňové stěny. Po vyzdění výplňového vnějšího a vnitřního zdiva bude na penetrační nátěr provedena hydroizolace i v ploše podkladní desky. Na hydroizolaci budou následně provedeny betonové

roznášecí vrstvy a vrstvy podlahy. V průběhu provádění hydroizolace stavby je nutné dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k protržení nebo propíchnutí a tím k znehodnocení izolace a budou dodrženy veškeré technologické předpisy výrobce.

Svislé konstrukce

Nosné konstrukce:

Nosný konstrukční systém objektu tvoří železobetonový skelet s průvlaky vedenými v obou směrech a zdivo tloušťky 300 mm

Sloupy - materiál: ŽB C 25/30, rozměry: 300/300/3700 mm

Zdivo - materiál pro 1. S: zdivo z cihelných bloků Porotherm P+D (R: 247x300x238 mm), na maltu Porotherm TM, materiál pro 1. NP a 2. NP: zdivo z plynosilikátových tvárnic Ytong P4-500 (R: 300x249x499 mm), malta Ytong.

Nenosné konstrukce:

Zdivo - materiál pro 1. S: zdivo z cihelných bloků Porotherm P+D (R: 247x300x238 mm), na maltu Porotherm TM, materiál pro 1. NP a 2. NP: zdivo z plynosilikátových tvárnic Ytong P4-500 (R: 300x249x499 mm), malta Ytong.

Příčky - materiál: zdivo z plynosilikátových tvárnic Ytong P2-500 (R: 150x249x599 mm), malta Ytong a zdivo z plynosilikátových tvárnic Ytong P2-500 (R: 100x249x499 mm), malta Ytong.

Vodorovné konstrukce

Hlavním nosným prvkem vodorovných konstrukcí jsou železobetonové průvlaky C20/25, které jsou vedené v obou směrech skeletu o šířce 300 mm, délce 6000 mm a výšce 450 mm.

Nosnou konstrukci podlah tvoří železobetonové křížem vyztužené desky C20/25 tloušťky 150 mm, které jsou k průvlakům vetknuty. Rozměry viz. Přílohy.

Schodiště

V navrhovaném obchodním domě je navrženo jedno hlavní schodiště určené pro návštěvníky obchodů a druhé schodiště určené pro zaměstnance.

Hlavní schodiště pro veřejnost se nachází na severozápadním rohu objektu. Z tohoto důvodu se jedná o dvouramenné schodiště tvaru L. První rameno je tvořeno 7 stupni a druhé 15 stupni, které jsou opatřeny sklo-ocelovým zábradlím výšky 950 mm. Jedná se o železobetonové C 20/25 deskové schodiště s nadbetonovanými stupni.

Vnitřní zásobovací schodiště je dvouramenné levotočivé. Každé rameno má 11 stupňů a je opatřeno ocelovým zábradlím výšky 950 mm. Jedná se o deskové železobetonové C 25/30 deskové schodiště s nadbetonovanými stupni.

Povrchová úprava nadbetonovaných stupňů je tvořena keramickou dlažbou, která bude upřesněna podle předložených vzorků aktuální nabídky za účasti hlavního projektanta.

Střecha

Střecha je řešena jako pultová o sklonu $7,5^\circ$ a jako dvouplášťová provětrávaná. Provětrání je tvořeno bočními mezerami, které jsou proti vniku ptactva opatřeny z jedné strany sítíkou a z druhé strany mřížkou v ocelovém plášti fasády a ventilačními turbínami Lomanco BIB 14. Ventilační turbíny jsou osazeny 6000 mm na osu od sebe, aby každá odsávala méně jak 90 m^2 (dle výrobce).

Horní plášť:

Nosnou konstrukci tvoří dřevěný krov o rozponu krokví (200/140 mm) 1 m. Dále nosnou konstrukci tvoří vaznice (180/140 mm), pozednice (160/140) a sloupky (140/1400 mm). Bednění je tvořeno OSB deskami s kolmými hrany tloušťky 25 mm, šířky 1250 mm a délkou 2500 mm. Jako hydroizolace byl navržen falcovaný plech tloušťky 0,6 mm, pod který se vloží pojistná strukturovaná folie NORTON TF.

Dolní plášť:

Nosnou konstrukci tvoří železobetonová deska tloušťky 150mm, na ni bude položena minerální vlna Isover UNI tloušťky 250 mm. ($U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Komín

Jedná se o trojsložkový komínový systém firmy Schiedel typu UNI*** PLUS se zadním odvětráním a vnitřní keramickou vložkou, který je vhodný pro odvod spalin od navržených plynných paliv. Tloušťka průduchu je 250 mm a výška celého komínového tělesa je 15500 mm. Při provádění prací spojených s realizací komínového tělesa je třeba dbát montážního předpisu výrobce.

Výtah

Jedná se o hydraulický výtah bez strojovny OHIE 630 pro maximální počet 10 osob, dodaný firmou Liftcomp a.s. Rozměr výtahové kabiny je 1100x1400 mm o nosnosti 630 Kg. Dno a boční stěny základnové vany je třeba ošetřit protiolejevým nátěrem do výšky 200 mm.

Pohon, výtahový rozvaděč a hlavní vypínač umístěn ve skříni R: 860x460x2100 mm, která je bude umístěna vedle výtahové šachty, v prostoru schodiště 1. NP (místnost 104).

Vnitřní omítky

Vnitřní omítky jsou tvořeny vápennocementovou omítkou s povrchovou úpravou bílé barvy, nanesené přímo na tvárnice zdiva. Tloušťka omítky na všech konstrukcích je 20mm. Ve vstupní hale je omítka vápennocementová omítkou tloušťky 20 mm upravena do podoby pohledového betonu cementovou stěrkou tloušťky 5 mm.

Tepelné izolace

Obvodové stěny jsou pod úroveň terénu zatepleny Rigips EPS Perimetr tloušťky 140 mm, kdy tepelná izolace bude v úrovni soklu vytažena 400 mm nad terén. ($U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$)

V úrovni 1. NP jsou obvodové stěny zatepleny kontaktním systémem, kdy TI tvoří Rigips EPS F tloušťky 160mm. ($U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Obvodová stěna ve 2. NP je tvořena provětrávanou fasádou, která je zateplena Isover Fassil tloušťky 180 mm. ($U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Tepelná izolace střechy dolního pláště je tvořena minerální vlnou Isover UNI tloušťky 250 mm. ($U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Stropní podhledy

Stropní podhledy jsou navrženy jako kazetové sádkartonové, dodávané firmou Rigips. Jedná se o systém Casoprano + Quit-lock, kdy sádkartonová stropní kazeta je zvolena typu Casobianca a nosný rám tvoří profil Quick-lock 24. Celková tloušťka konstrukce je 38 mm a je zavěšena ocelovými táhly do nosné stropní železobetonové desky.

Fasáda

Fasáda obchodního domu je tvořena dvěma různými typy zateplení.

1.NP - jde o povrch pohledového betonu, vytvořeného speciální cementovou stěrkou (Němec s.r.o.) tloušťky 5 mm na kontaktní zateplovací systém. Na připravený podklad se nanese speciální cementová stěrka, kterou se vytvoří stejnoměrně hrubý podklad. Po zaschnutí, zpravidla druhý den, se na takto připravený podklad nanese vrstva cementové stěrky, která se upraví do požadovaného vzhledu a hladkosti. Povrch se dokončuje speciálním nátěrem.

2. NP – jedná se ochranou konstrukci provětrávané fasády, vytvořené ze systematicky na vazbu kladených ocelových lamel Cor-ten 30 (Ruukki CZ s.r.o.), která má záměrně korodující povrch. Ocelové lamely jsou přichyceny k jednosměrnému svisle vedenému roštu z J-profilu, který je k nosnému podkladu přichycen SPIDI kotvami.

Truhlářské výrobky

Jedná se především o dveřní křídla a vnitřní parapety. Dveřní křídla mají typizovanou výšku 1970 mm a šířku 700 a 800 mm, dle požadavků dispozice. Vnitřní parapety jsou zhotoveny z dubu a jsou ošetřeny bezbarvým lakem. Šířka parapetů je 250 mm, výška 25 mm a délka závisí na požadovaných rozměrech okenního otvoru.

Zámečnické výrobky

Jedná se především o výrobky: hliníkové dveře, hliníková okna, lehký obvodový plášť, schodišťové zábradlí a ocelové poklopy anglických dvorků ocelové výlezy, ventilační turbíny apod.

Venkovní hliníkové dveře jsou navrženy typu Schueco ADS 75.SI s izolačním dvojsklem ($U = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Vnitřní hliníkové dveře jsou navrženy typu Schueco ADS 50.NI s jednosklem.

Hliníková okna jsou navrženy typu Schueco AWS 75.SI s izolačním dvojsklem ($U = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Lehký obvodový plášť je sestavena z dílů typu Schueco SMC 50 s izolačním dvojsklem ($U = 1,02 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Zábradlí hlavního schodiště je tvořeno hliníkovou nosnou konstrukcí se skleněnou výplní o výšce 950 mm.

Zábradlí vedlejšího schodiště je tvořeno z ocelové konstrukce s vnitřní ocelovou svislou výplní o výšce 950 mm.

Překlady

Překlady jsou nad jednotlivými otvory navrženy jako montované prvky firmy Ytong. Výška jednotlivých překladů je 249 mm. Tloušťka a délka jsou navrženy v závislosti na rozměrech otvoru, délka respektuje požadované hodnoty přesahů daného výrobce.

Klempířské výrobky

Klempířské konstrukce jsou navrženy z pozinkovaného plechu s povrchovou úpravou ve formě laku (RAL 7001). Jedná se převážně o venkovní parapety a výrobky na střeše jako jsou žlaby, svody, lemování okraje střechy apod.

Betonové výrobky

Montovaný betonový prvek tvoří anglický dvorek o rozměrech 1700x850 mm. Anglické dvorky se umísťují před okna v 1. S a jsou připevněny do obvodového zdiva pomocí ocelového kotevních prvků

Podlahy

Skladby podlah jsou upřesněny v projektové dokumentaci viz. Přílohy.

Podle účelů místností jsou navrženy podlahy s různou nášlapnou vrstvou. V prostorech, kde se předpokládá vyšší opotřebení podlahy je navržena keramická dlažba a v prostorech určených k pobytu osob je navrženo PVC. Barevné řešení včetně obkladů bude upřesněno podle předložených vzorků aktuální nabídky za účasti hlavního projektanta. Styk dvou různých nášlapných vrstev pokud není u prahu, bude překryt podlahovou lištou.

Zpevněné plochy

Veřejná komunikace bude řešena pomocí zpevněných ploch – zámkovou dlažbou. Prostor před Obchodním domem bude sloužit jako veřejným s navrženým parkovištěm, posezením a zelení (viz. Přílohy). Zpevněné plochy budou tvořeny zámkovou dlažbou tl. 80mm. Podklad pro dlažbu bude tvořen zhutněným kamenivem tl. 520 mm požadovaných frakcí. Kolem objektu se počítá s odvodněním terénu, provedeným liniovými žlaby Aco Self.

e) Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Objekt je navržen dle požadavků ČSN 730540-2 - Tepelná ochrana budov, část 2 - Požadavky (2011). Skladby a podrobný výpočet jsou obsahem této práce.

- Podlaha na zemině	$U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Obvodová stěna 1. S	$U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Obvodová stěna 1. NP	$U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Obvodová stěna 2. NP	$U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Podlaha a strop nad venkovním prostorem	$U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Dvouplášťová střecha	$U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Okenní otvory	$U = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Dveřní otvory	$U = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Lehký obvodový plášť	$U = 1,02 \text{ W/m}^2\text{K}$

f) Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu

Nebyly provedeny žádné průzkumy kromě běžné obhlídky stavebního pozemku. Výšková kóta 0,000 byla zvolena v úrovni podlahy 1. NP a to ve výšce 258,450 m.n.m (Bpv). Na řešeném území se nenachází zvýšená hladina podzemní vody.

g) Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních vlivů

Terén v místě stavby rovinatého charakteru. Okolní pozemky jsou převážně v soukromém vlastnictví. V současnosti je pozemek uvolněný a nenachází se zde žádné vzrostlé dřeviny, které by bylo nutno před realizací stavby odstranit. Stavební pozemek v místě stavby bude zbaven ornice, která bude následně použita při terénních úpravách.

Řešený objekt ani jeho užívání nebude působit negativně na životní prostředí. Provoz obchodního domu bude produkovat běžný odpad, který bude ukládán do kontejneru umístěný na pozemku investora, a splaškové vody, jež budou vedeny do místní kanalizační sítě. Zvýšené riziko nastává v době výstavby objektu a to kvůli použití těžké techniky a použití materiálů vyžadující zvláštní technologické postupy.

Základní požadavky při výstavbě:

- Dešťové vody budou svedeny na pozemek investora popř. do místní kanalizační sítě.
- Splaškové vody budou svedeny do místní veřejné kanalizační sítě.
- Přistavení dostatečného počtu kontejnerů pro odkládání a následný odvoz odpadu.
- Využití stavebních strojů v co nejlepším stavu a s co nejnížší hodnotou výfukových zplodin.
- Návrh zásobování stavby, tak aby co nejméně zamezovala místnímu provozu a neznečišťovala místní silnice.
- Návrh pracovní doby, aby respektoval místní klidové podmínky obce.
- Dodržení pracovní kázně a způsobu skladování s rizikovými materiály

h) Dopravní řešení

Možnosti dopravního napojení k navrhovanému objektu je ze silnice I. Třídy 55, u níž se objekt v přímé návaznosti nachází. Zásobování Obchodního domu je umožněno z jihovýchodní strany z parcely č 31, která slouží jako jednoproudá silnice, tak aby se nekřížil provoz dopravy s veřejným prostorem. Součástí návrhu jsou nově vytvořená parkovací místa situované před objektem obchodního domu, která jsou přístupná ze silnice I. Třídy 55. Pěší komunikace navazuje na stávající návrh dané lokality, dostupnost obchodního domu od místní veřejné dopravy je cca 5 min.

i) Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření,

Přesná hodnota radonového indexu na řešeném území není známá, a tak se dá předpokládat hodnota nízkého radonového rizika. Ochranu proti radonu bude tvořit hydroizolace z SBS pásů s Al folií (Elastodek 40 Special Mineral).

V průběhu provádění hydroizolace stavby je nutné dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k protržení nebo propíchnutí a tím k znehodnocení izolace a budou dodrženy veškeré technologické předpisy výrobce.

j) Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Návrh obchodního domu je proveden v souladu s Vyhl. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby. Při provádění stavby je nutno dodržovat předpisy týkající se bezpečnosti práce, zejména vyhlášku Vyhl. č. 502/2006 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.

V Ostravě 30.11.2012

.....
Bc. Oldřich Procházka

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

2. Základní tepelně technické posouzení skladeb stavebních

konstrukcí

Obchodní dům

Student:

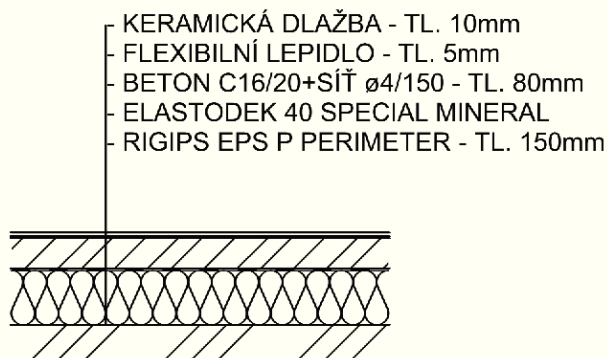
Bc. Oldřich Procházka

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Ostrava 2012

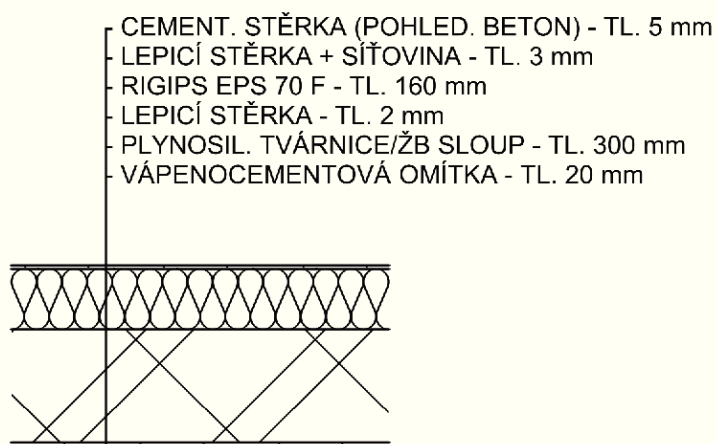
PODLAHA NA ZEMINĚ 1.S



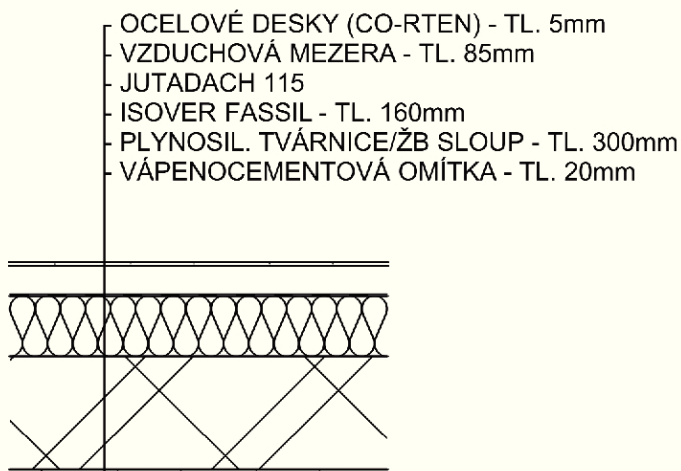
OBVODOVÁ STĚNA 1.S



OBVODOVÁ STĚNA 1.NP

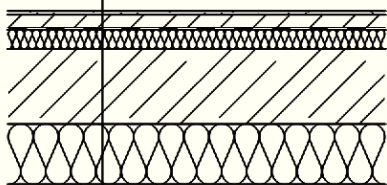


OBVODOVÁ STĚNA 2.NP



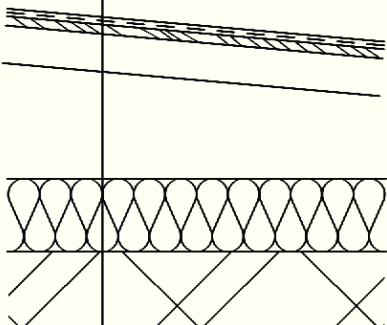
PODLAHA A STROP NAD VENKOVNÍM PROSTOREM

- KERAMICKÁ DLAŽBA - TL. 10mm
- FLEXIBILNÍ LEPIDLO - TL. 5mm
- BETONOVÁ MAZANINA - TL. 40mm
- PE FOLIE
- ISOVER 73 T - TL. 50mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA - TL. 150mm
- LEPICÍ STĚRKA - TL. 2mm
- RIGIPS EPS 70 F - TL. 160mm
- LEPICÍ STĚRKA + SÍŤOVINA - TL. 3mm
- CEMENT. STĚRKA (POHLED. BETON) - TL. 5mm



DVOUPLÁŠŤOVÁ STŘECHA

- FALCOVANÝ PLECH. KRYTINA (RAL 7001) - TL. 0,6 mm
- POJISTNÁ STRUKTUROVANÁ FOLIE
- DŘEVĚNÉ BEDNĚNÍ (OSB DESKY) - TL. 25mm
- PROVĚTRÁVANÁ VZDUCHOVÁ MEZERA - TL. 500 - 2500 mm
- MINERÁLNÍ VLNA ISOVER UNI - TL. 250 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA - TL. - 150 mm



Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Flexibilní lepidlo	0,005	1,160	19,0
3	Železobeton 3	0,080	1,740	32,0
4	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	50000,0
5	Rigips EPS P Perimeter (1)	0,150	0,034	30,0

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$	0,751
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$	0,948

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

Požadavek: $U, N =$	0,45 W/m2K
Vypočtená hodnota: $U =$	0,21 W/m2K

$U < U, N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

Požadavek: studená podlaha	
Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} =$	8,37 C

POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-3,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Porotherm 30 P+D tř. 1000	0,300	0,328	8,0
3	Omítka cementová	0,020	1,160	19,0
4	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	50000,0
5	Rigips EPS P Perimeter (1)	0,140	0,034	30,0

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$	0,618
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$	0,954

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

Požadavek: $U_{,N} =$	0,30 W/m2K
Vypočtená hodnota: $U =$	0,19 W/m2K
$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.	

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

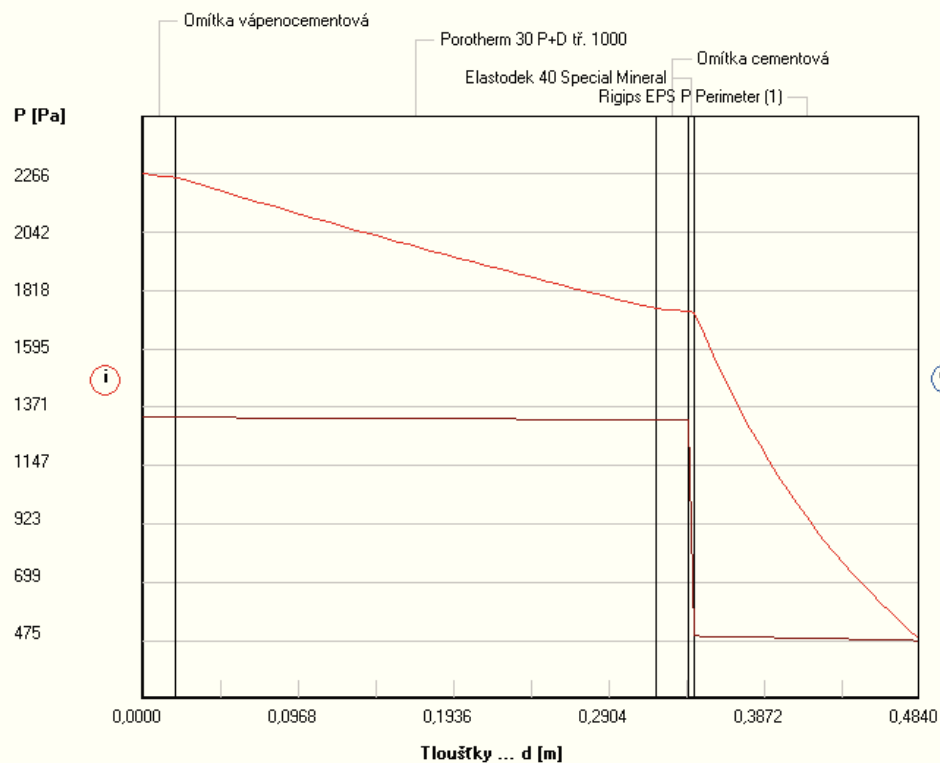
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Ytong P4-500	0,300	0,191	7,0
3	Lepicí stěrka	0,002	0,800	50,0
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	0,160	0,041	20,0
5	Lepicí stěrka + síťovina	0,003	0,800	50,0
6	Cementová stěrka	0,005	1,160	19,0

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,957$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

Požadavek: $U_{i,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,144 kg/m².rok (materiál: Rigips EPS 70 F Fasádní (1)).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0072 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 3,6144 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

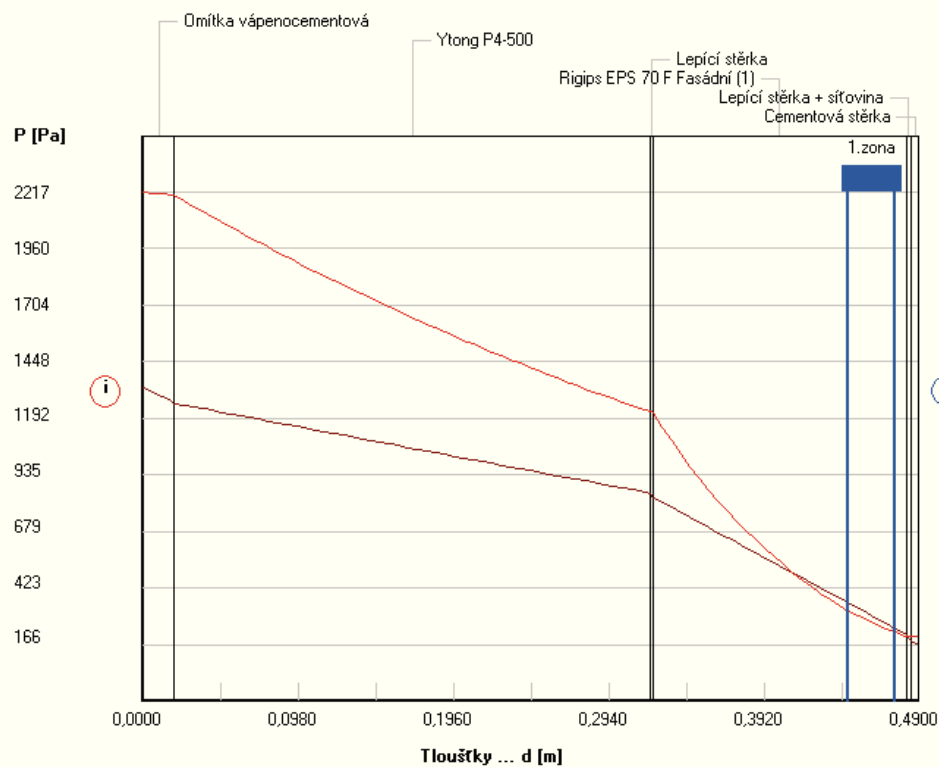
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

OBVODOVÁ STĚNA 1. ...

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:

Interiér 20,6 C

55,0 %

Exteriér -13,0 C

84,0 %

nasyc. tlak

teoret. tlak

skut. tlak

kond. zóna

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,020	0,990	19,0
2	Ytong P4-500	0,300	0,191	7,0
3	Isover Fassil	0,160	0,077	1,4

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$	0,751
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$	0,937

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

Požadavek: $U_{,N} =$	0,30 W/m2K
Vypočtená hodnota: $U =$	0,25 W/m2K

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

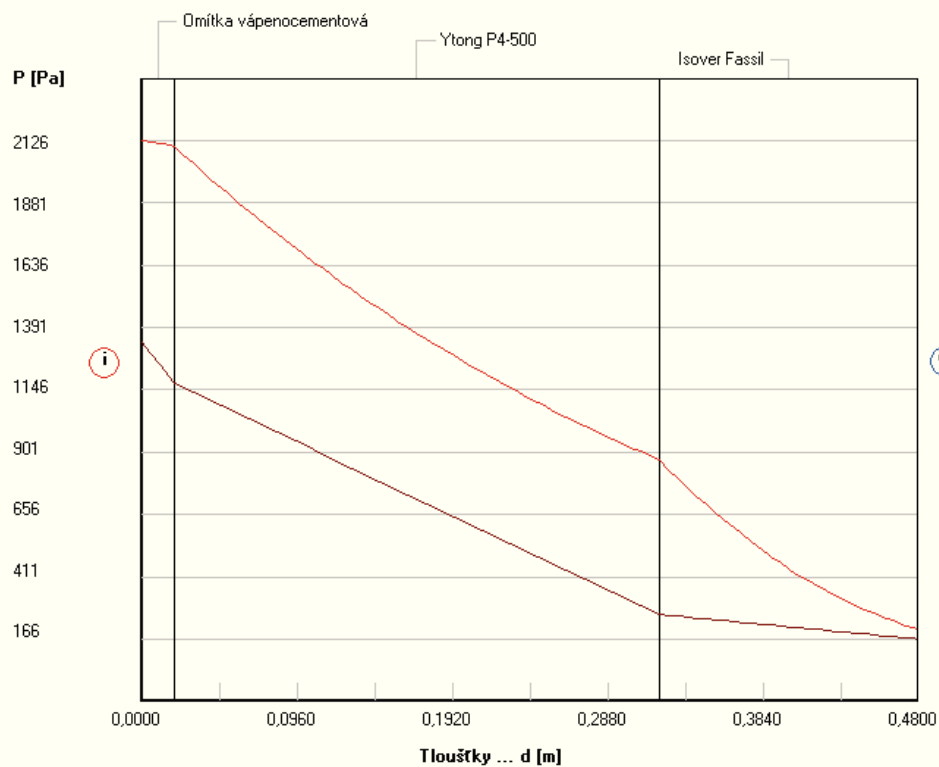
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m2.rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

OBVODOVÁ STĚNA 2..

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:

Interiér 20,6 C

55,0 %

Exteriér -13,0 C

84,0 %

- nasyc. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Podlaha a strop nad venkovním prostorem

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Flexibilní lepidlo	0,005	1,160	19,0
3	Beton hutný 3	0,040	1,360	23,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover 73 T	0,050	0,039	1,3
6	Železobeton 3	0,200	1,740	32,0
7	Lepicí stěrka	0,002	0,800	50,0
8	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	0,160	0,041	20,0
9	Lepicí stěrka + síťovina	0,003	0,800	50,0
10	Cementová stěrka	0,005	1,160	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,751

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,956

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 0,24 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,18 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

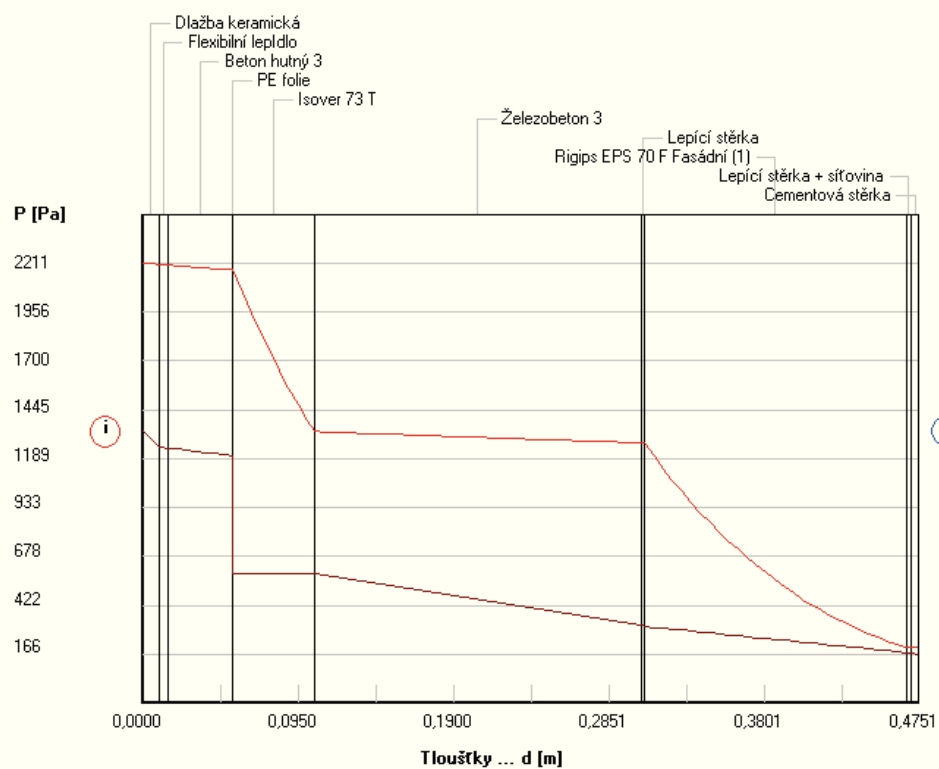
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 3	0,200	1,740	32,0
2	Isover Orsil Uni	0,250	0,042	1,0

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,751
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,961
Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

Požadavek: $U_N =$ 0,24 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,16 W/m²K
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

Požadavky:

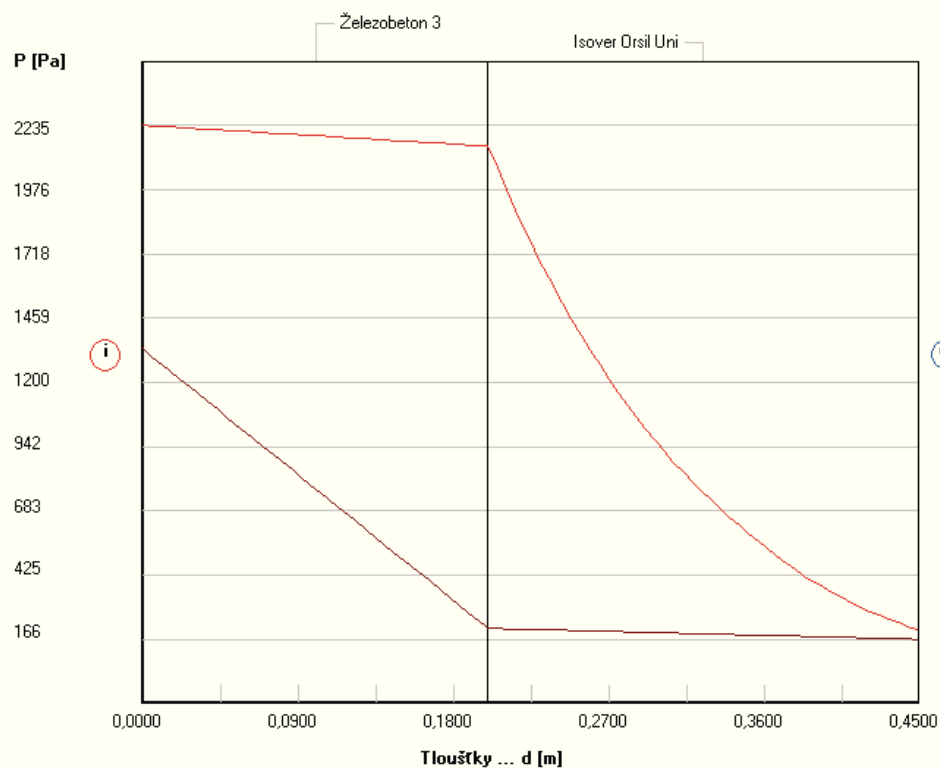
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

DVOUPLÁŠŤOVÁ STŘE

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:

Interiér	20,6 C
	55,0 %
Exteriér	-13,0 C
	84,0 %

- nasyc. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

3. Komplexní hodnocení stavebních detailů z hlediska
dvourozměrného stacionárního vedení tepla a vodní páry

Obchodní dům

Student:

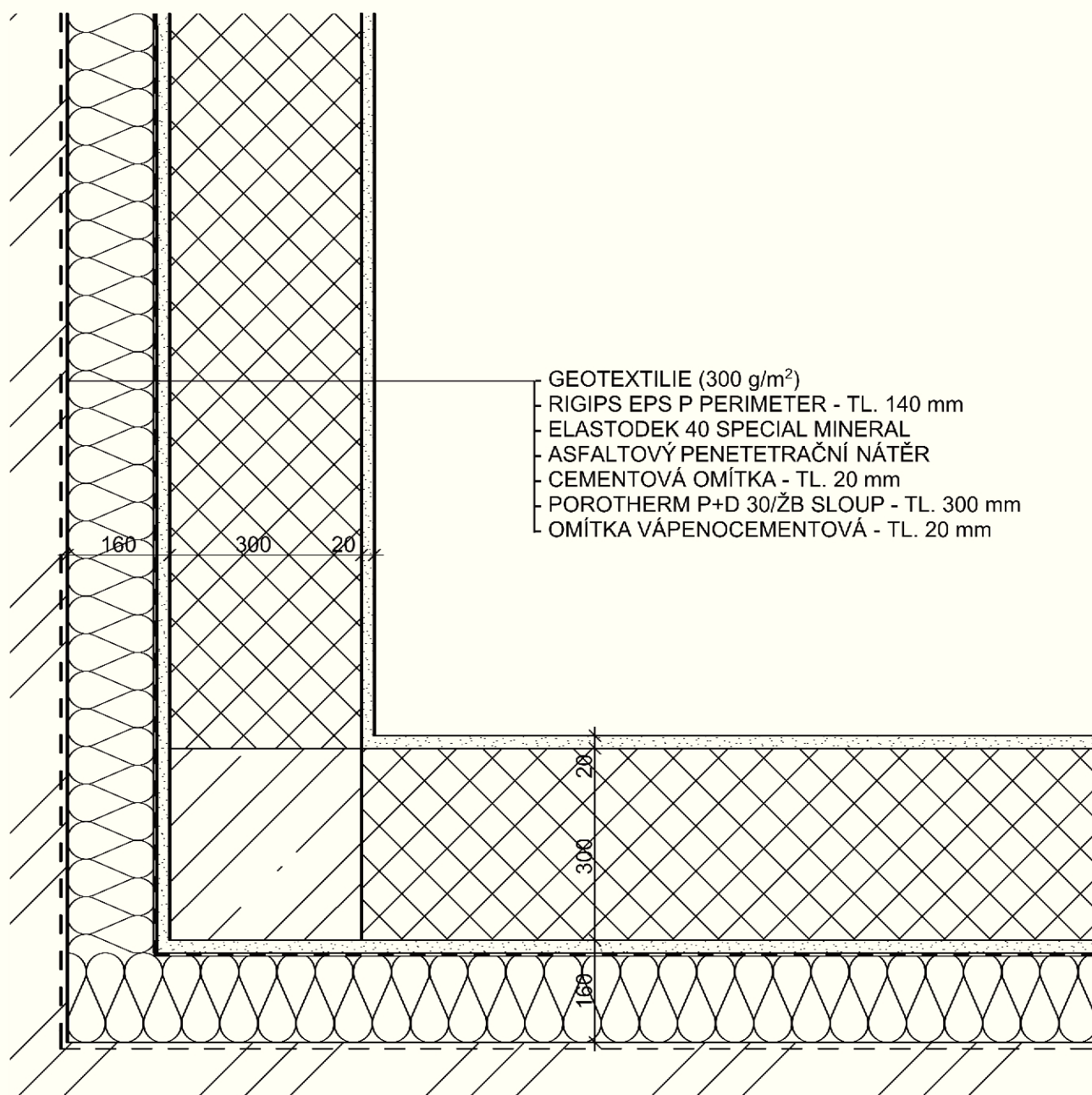
Bc. Oldřich Procházka

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Ostrava 2012

DETAIL KOUTU OBVODOVÉ STĚNY 1. S (M 1:10)



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Kout obvodové stěny 1. S

Návrhová vnitřní teplota T_i =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} =	20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} =	50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]:	-3,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} =	-13,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr =$ 0,618

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f, R_{si} =$ 0,851

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f, R_{si} > f, R_{si}, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

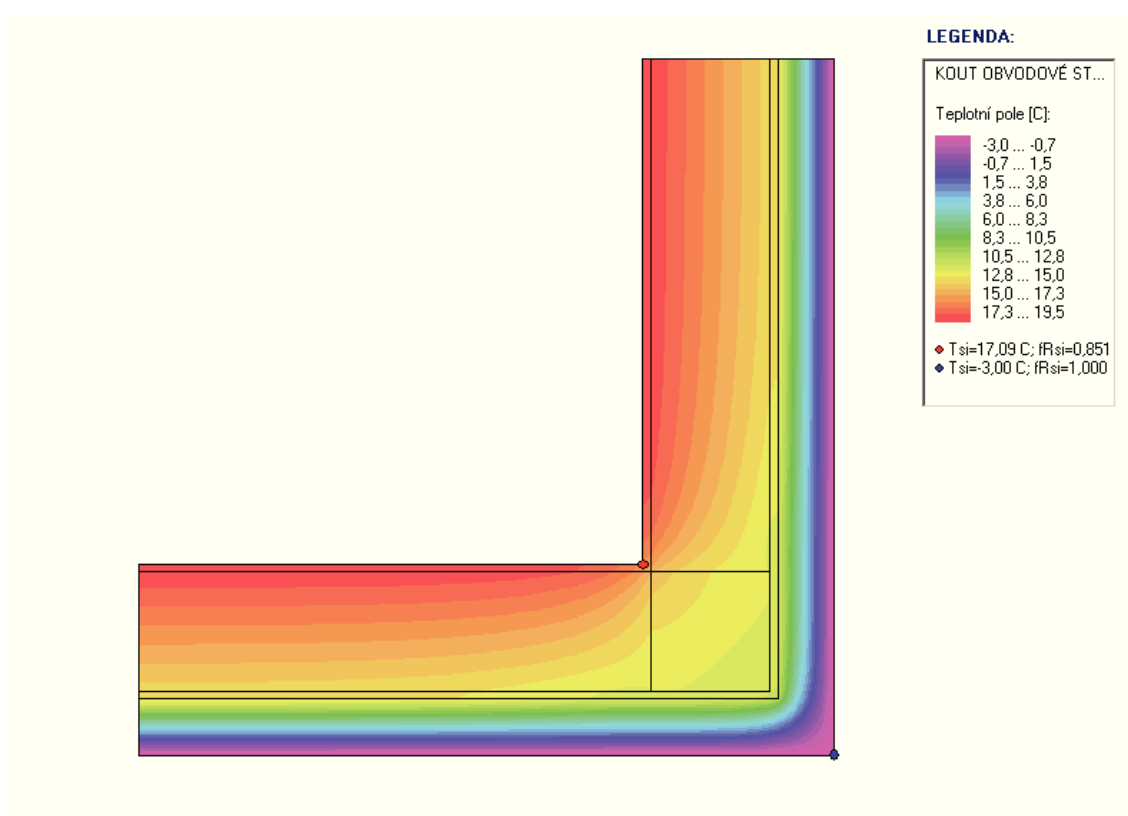
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

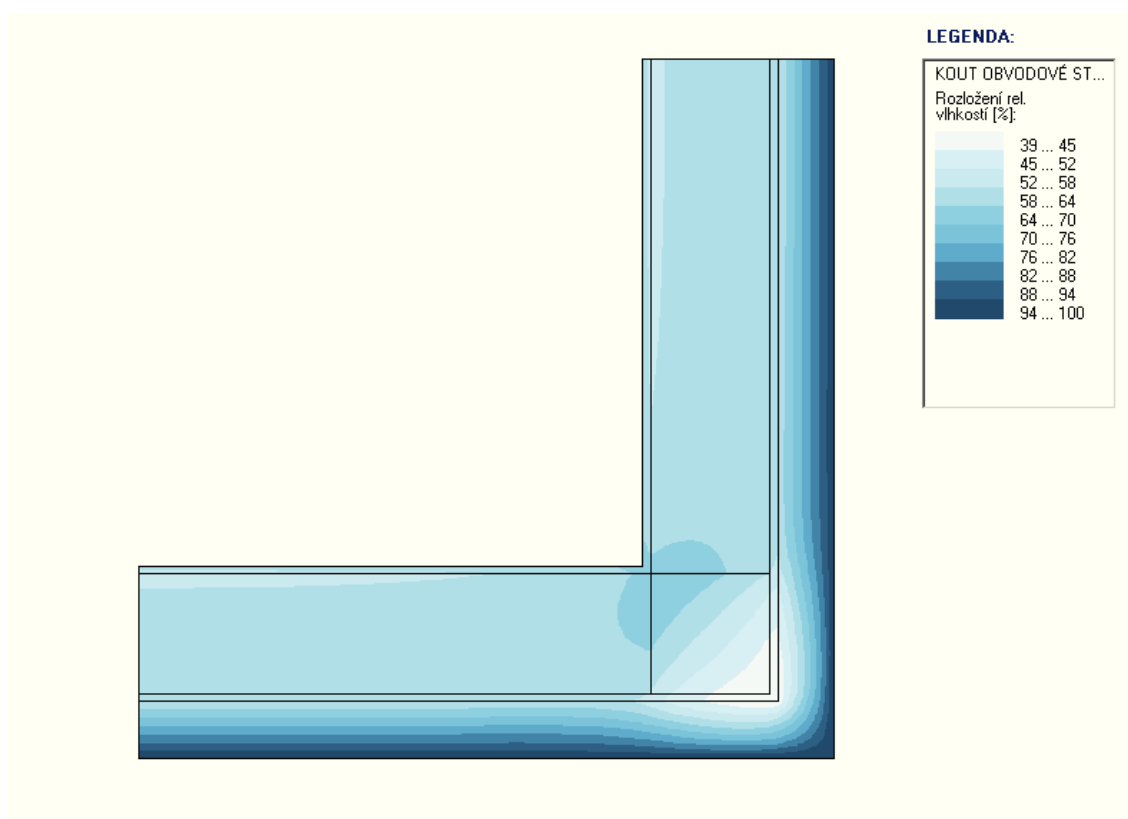
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

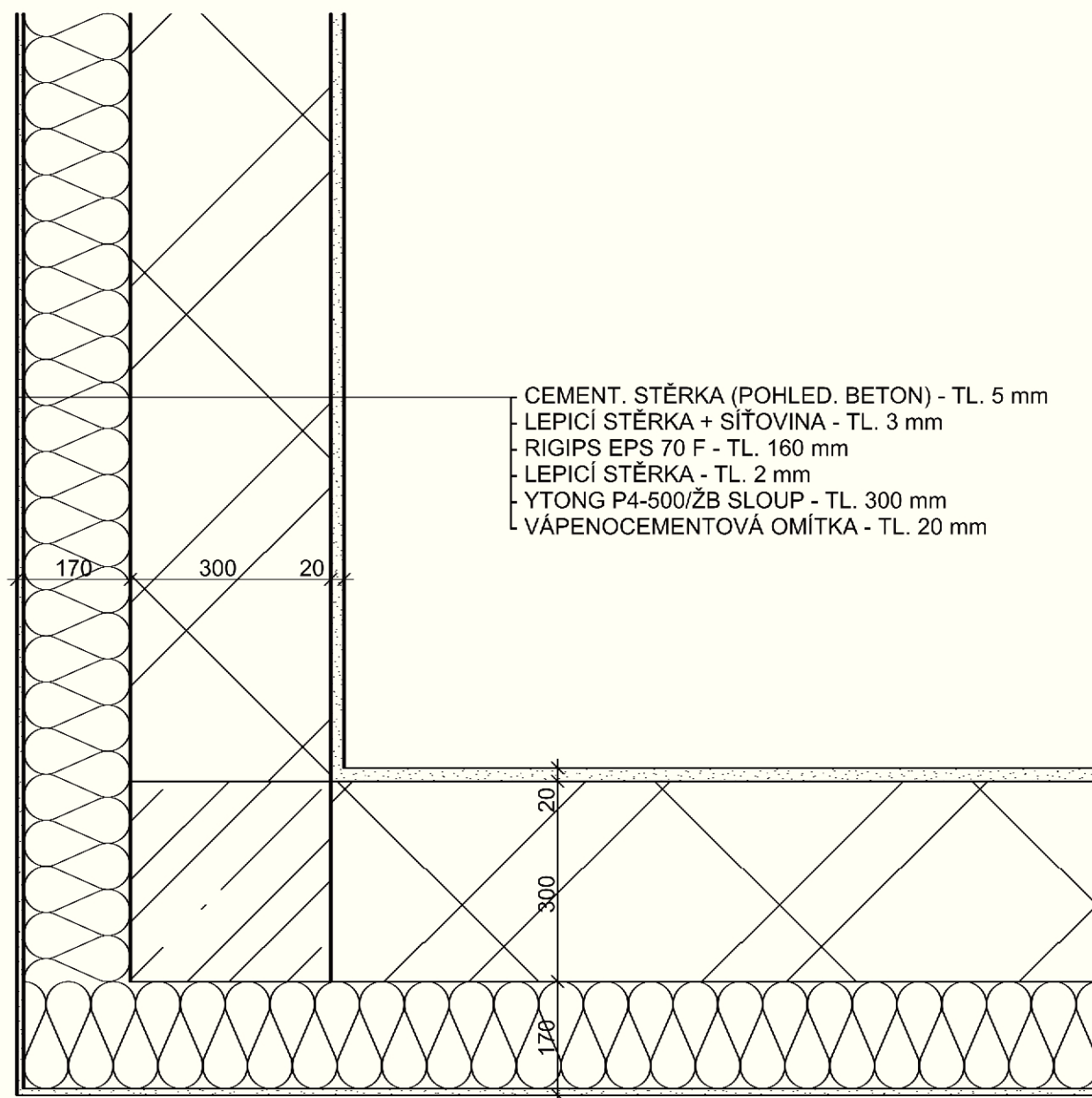
Pole teplot



Relativní vlhkosti



DETAIL KOUTU OBVODOVÉ STĚNY 1. NP (M 1:10)



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Kout obvodové stěny 1. NP

Návrhová vnitřní teplota T_i =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} =	20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} =	50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]:	-13,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} =	-13,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr =$ 0,751

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f, R_{si} =$ 0,829

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f, R_{si} > f, R_{si}, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

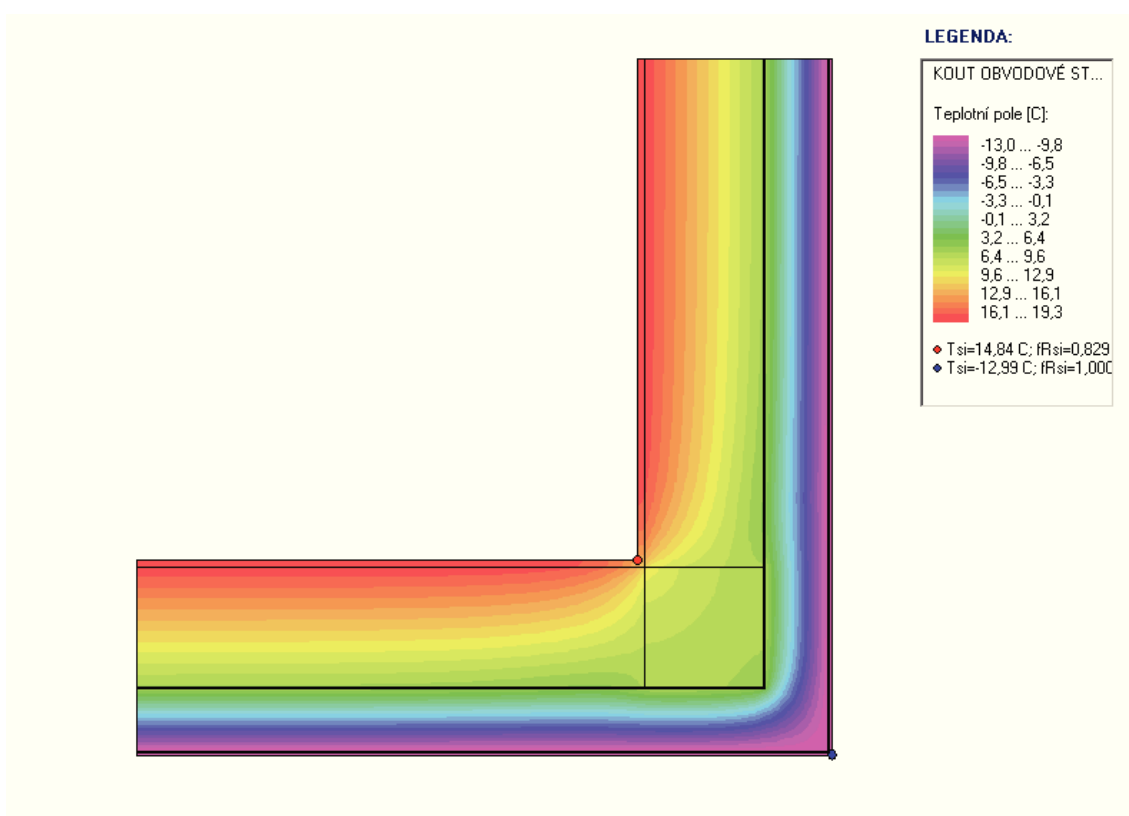
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

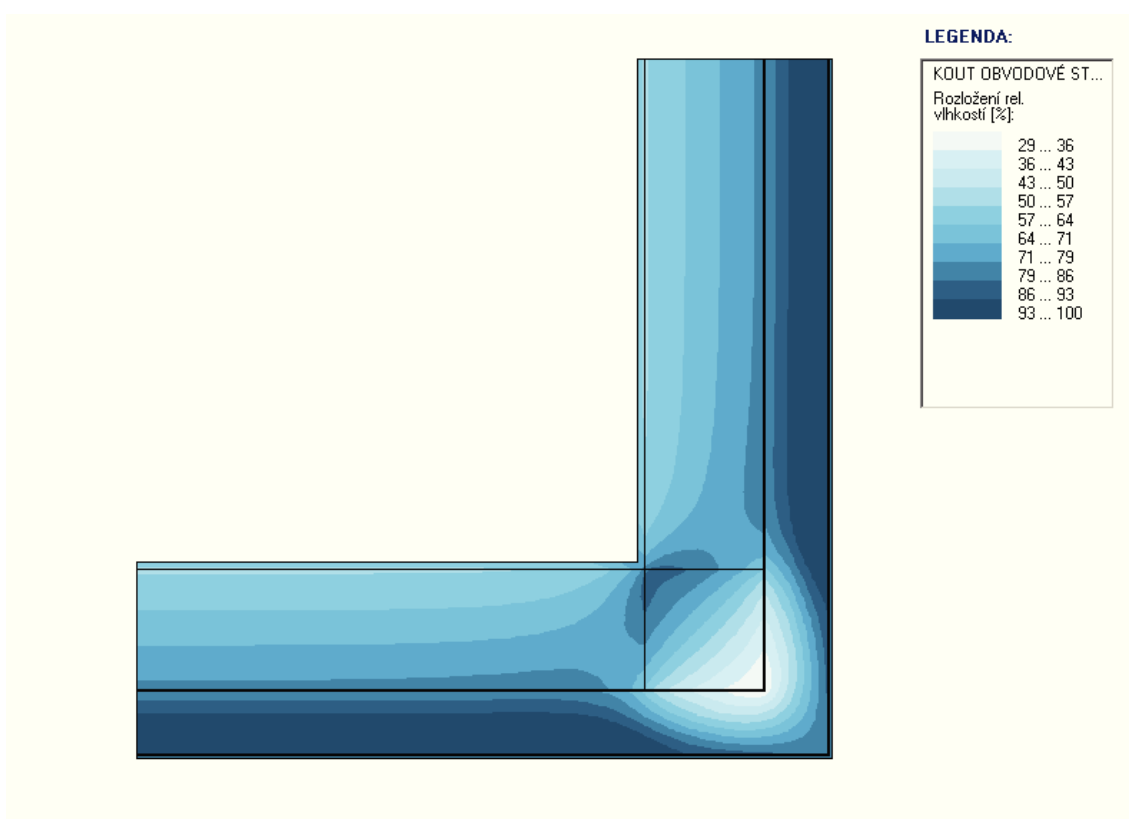
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

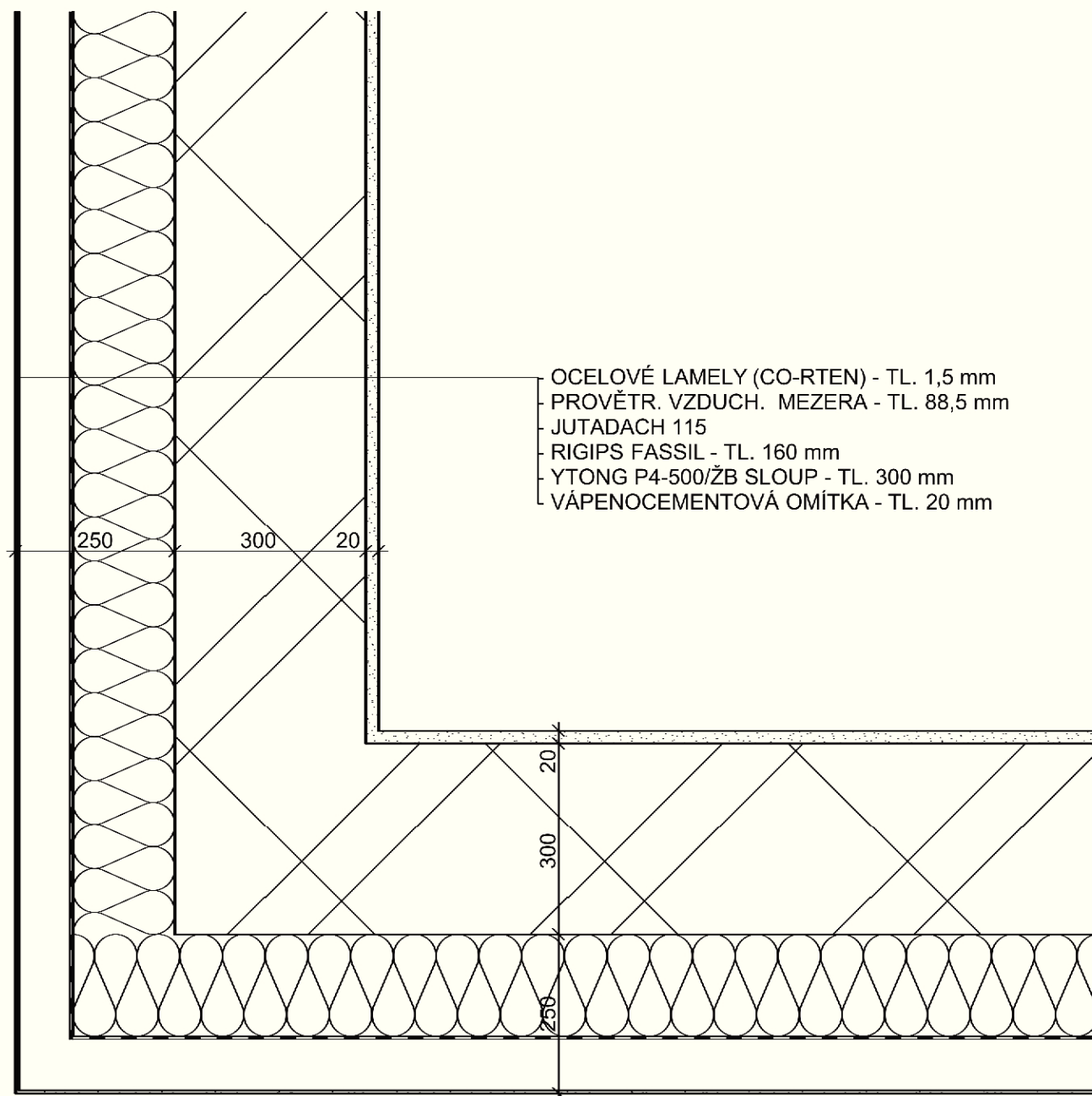
Pole teplot



Relativní vlhkosti



DETAIL KOUTU OBVODOVÉ STĚNY 2. NP (M 1:10)



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Kout obvodové stěny 2. NP

Návrhová vnitřní teplota T_i =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} =	20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} =	50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]:	-13,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} =	-13,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr =$ 0,751

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f, R_{si} =$ 0,885

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f, R_{si} > f, R_{si}, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

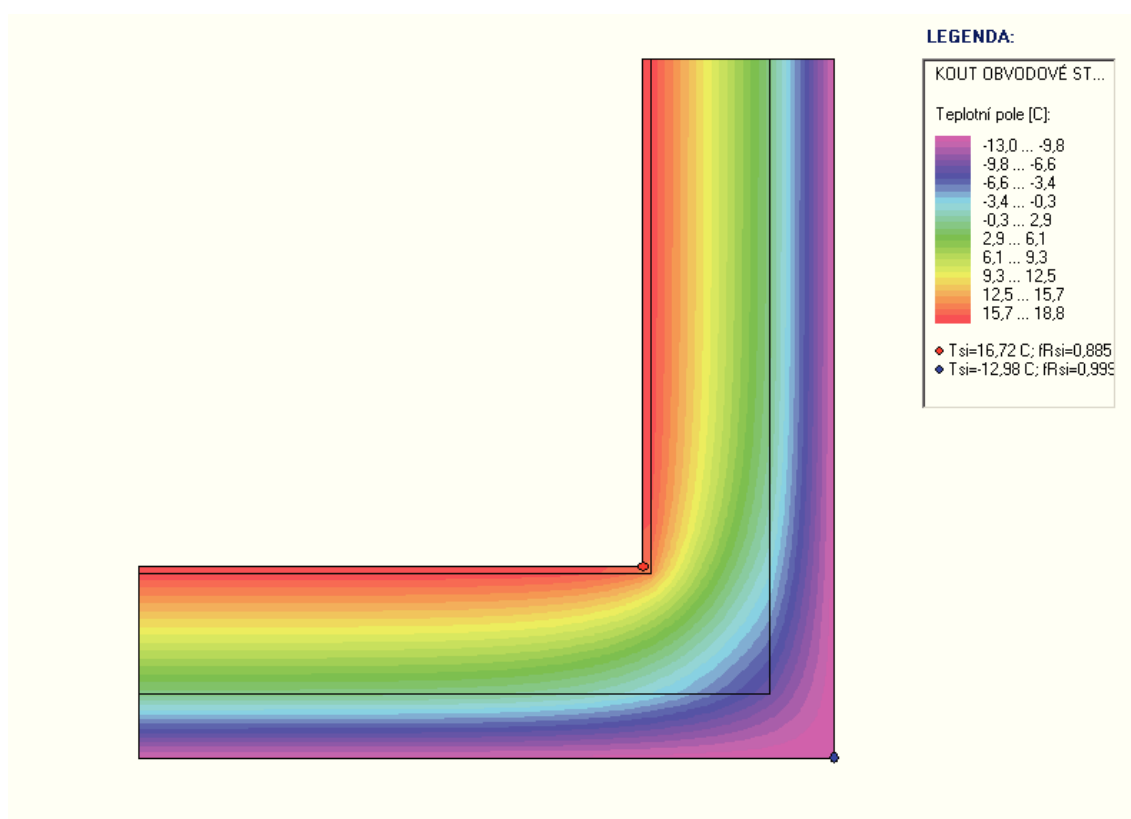
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

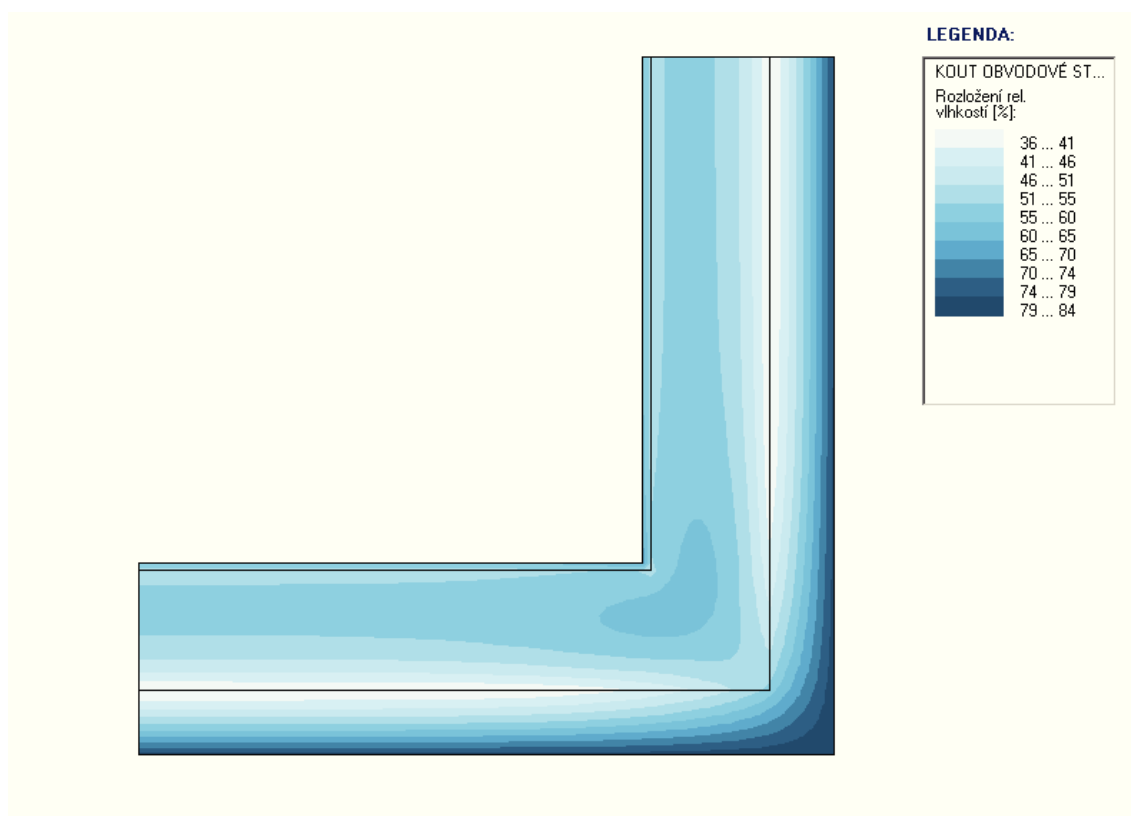
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

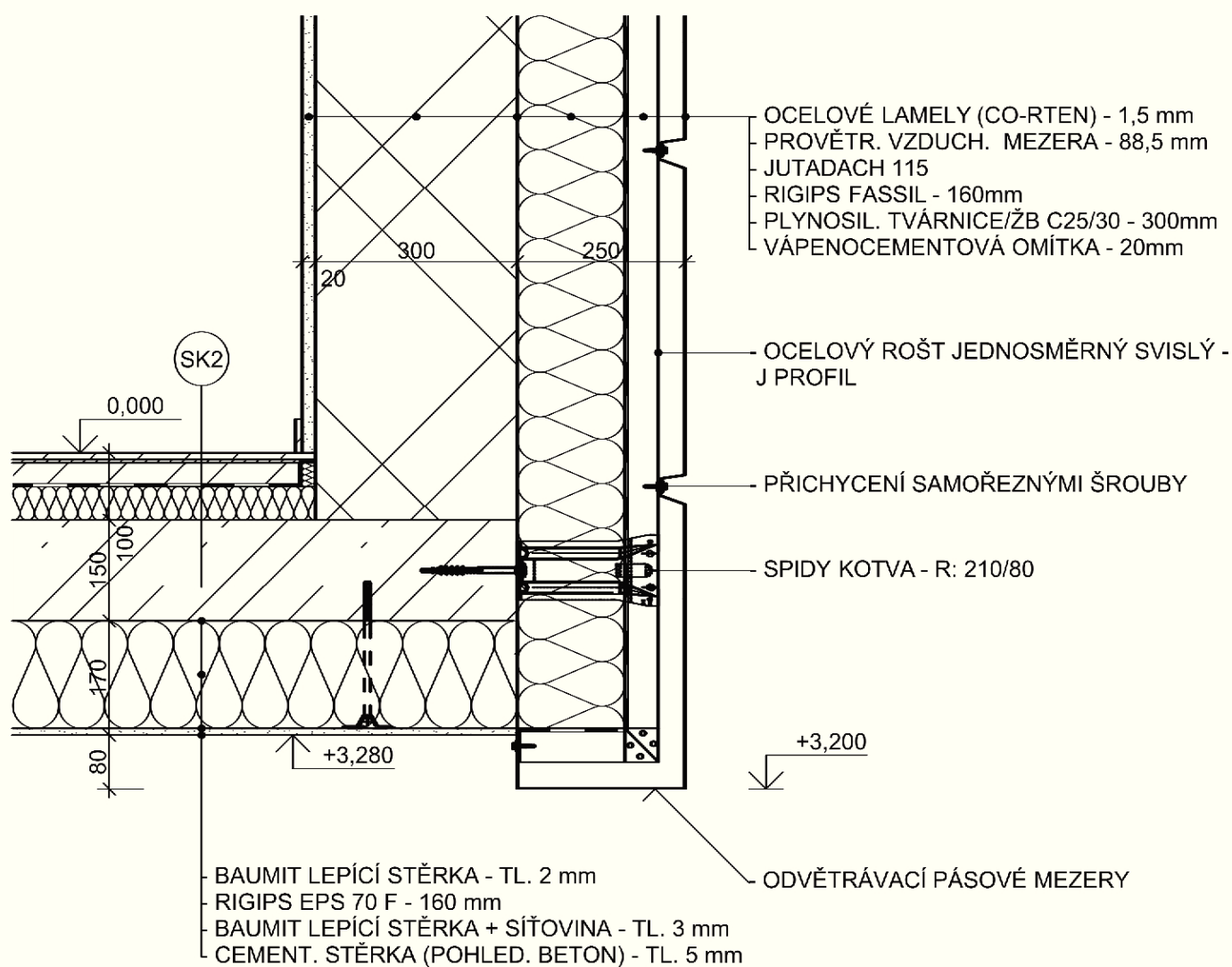
Pole teplot



Relativní vlhkosti



DETAIL UKONČENÍ PROVĚTRÁVANÉ FASÁDY (M 1:10)



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Ukončení provětrávané fasády

Návrhová vnitřní teplota T_i =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} =	20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} =	50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]:	-13,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} =	-13,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr =$ 0,751

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f, R_{si} =$ 0,888

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f, R_{si} > f, R_{si}, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

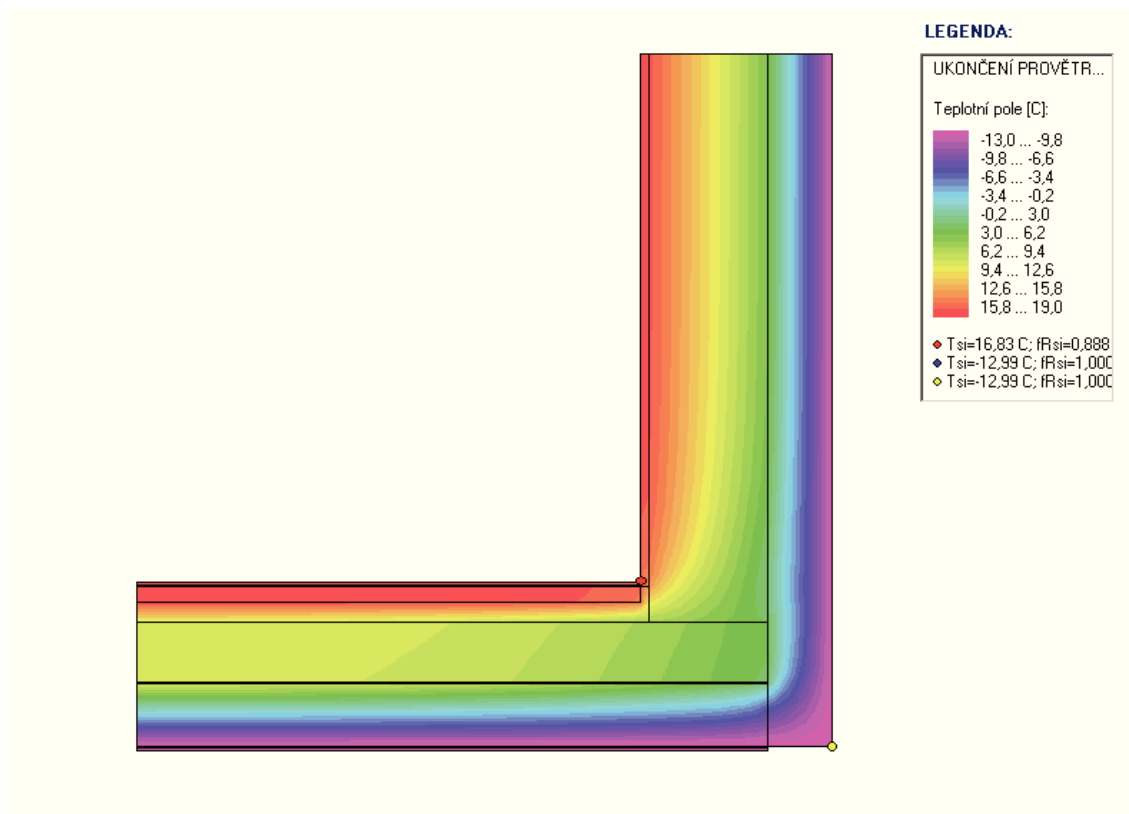
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

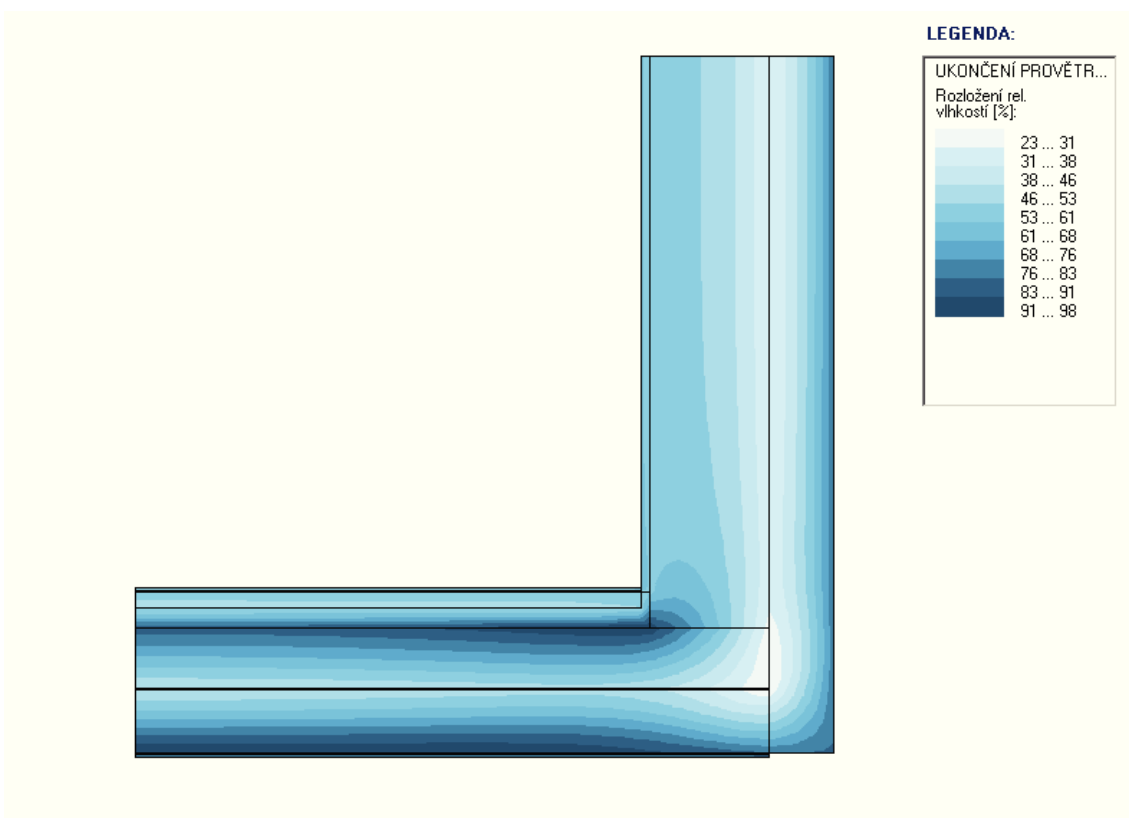
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Pole teplot



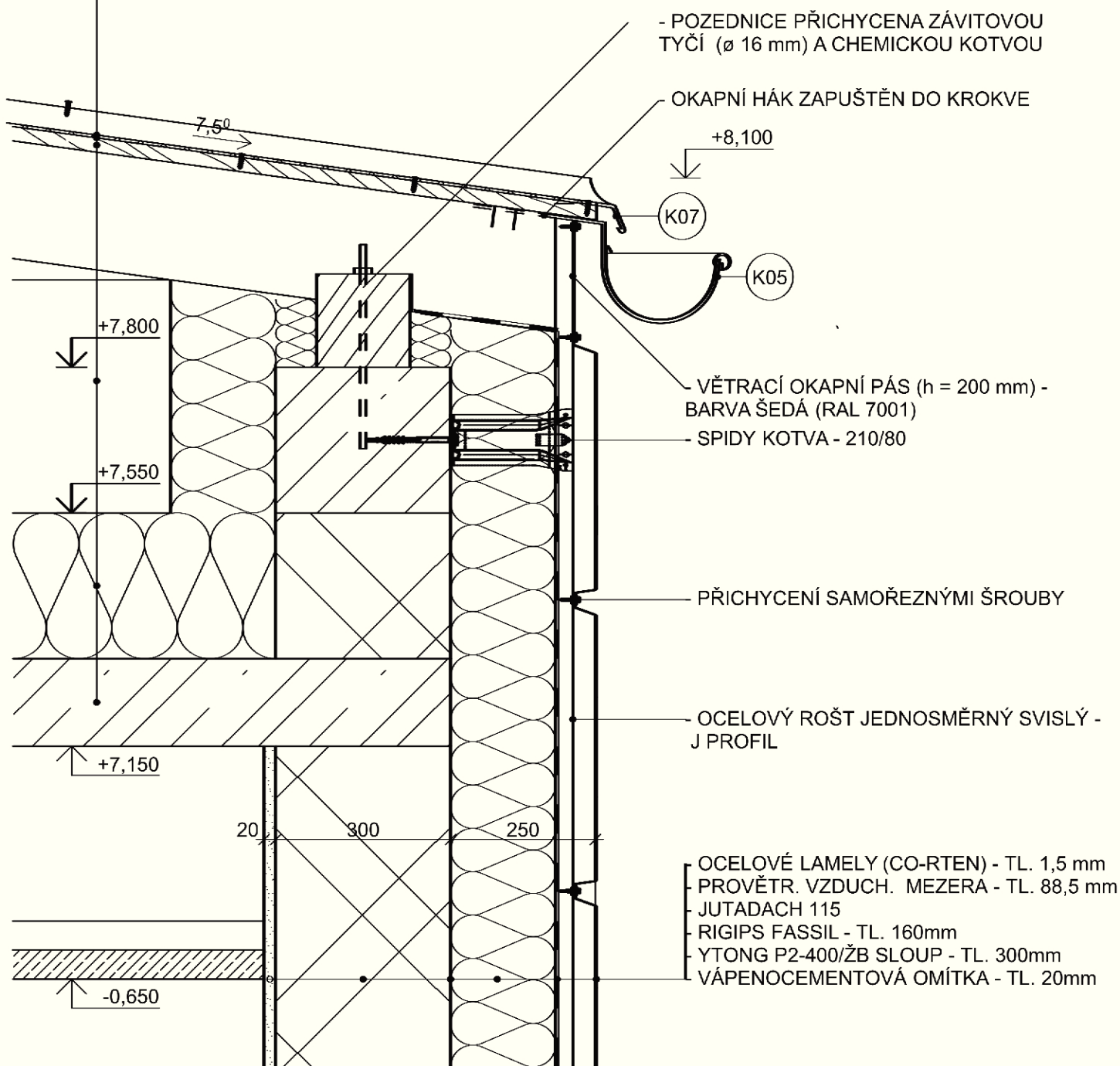
Relativní vlhkosti



DETAIL STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ U OKAPU (M 1:10)

SK7 - DVOUPLÁŠŤOVÁ STŘECHA

- FALCOVANÁ PLECH. KRYTINA (RAL 7001) - TL. 0,6 mm
- POJISTNÁ STRUKTUROVANÁ FOLIE NORTON TF
- DŘEVĚNÉ BEDNĚNÍ (OSB DESKY) - TL. 25mm
- PROVĚTRÁVANÁ VZDUHOVÁ MEZERA - TL. 500 - 2500 mm
- MINERÁLNÍ VLNA ISOVER UNI - TL. 250 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA - TL. 150 mm



Návrhová vnitřní teplota T_i =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} =	20,60 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} =	50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]:	-13,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} =	-13,00 C

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr =$ 0,751

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f, R_{si} =$ 0,831

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f, R_{si} > f, R_{si}, N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

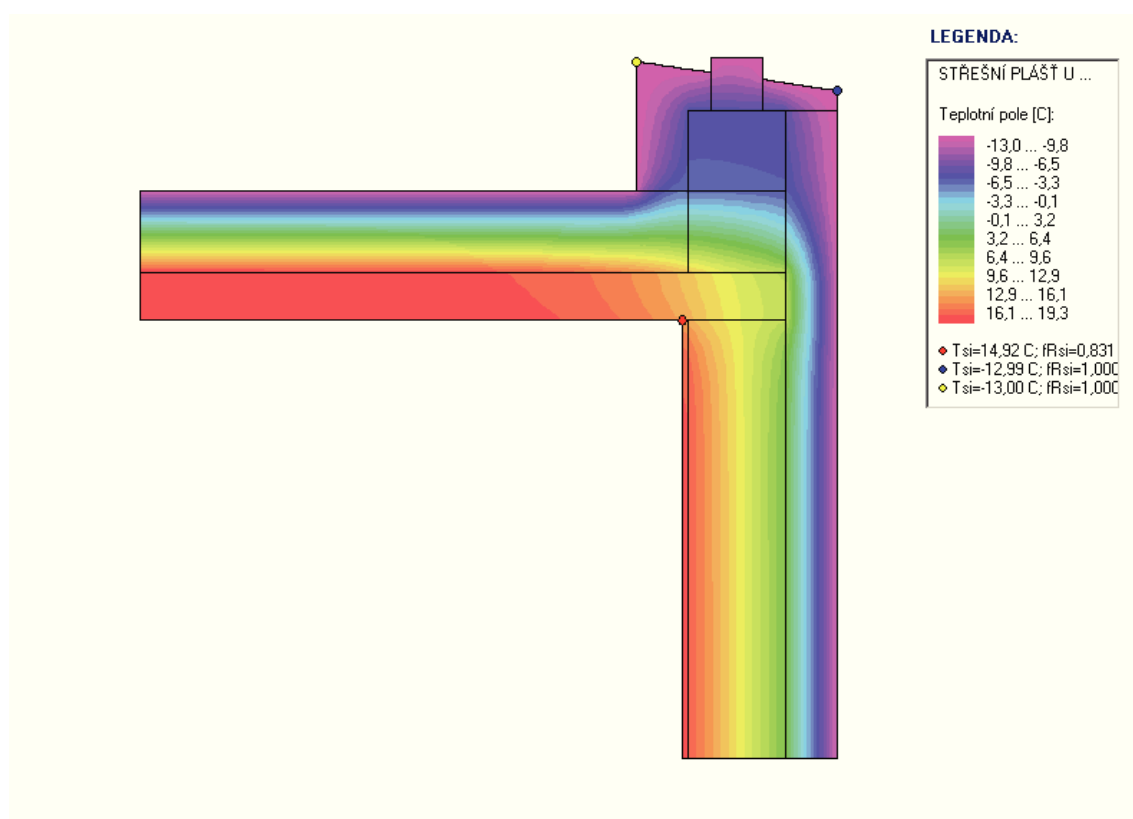
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

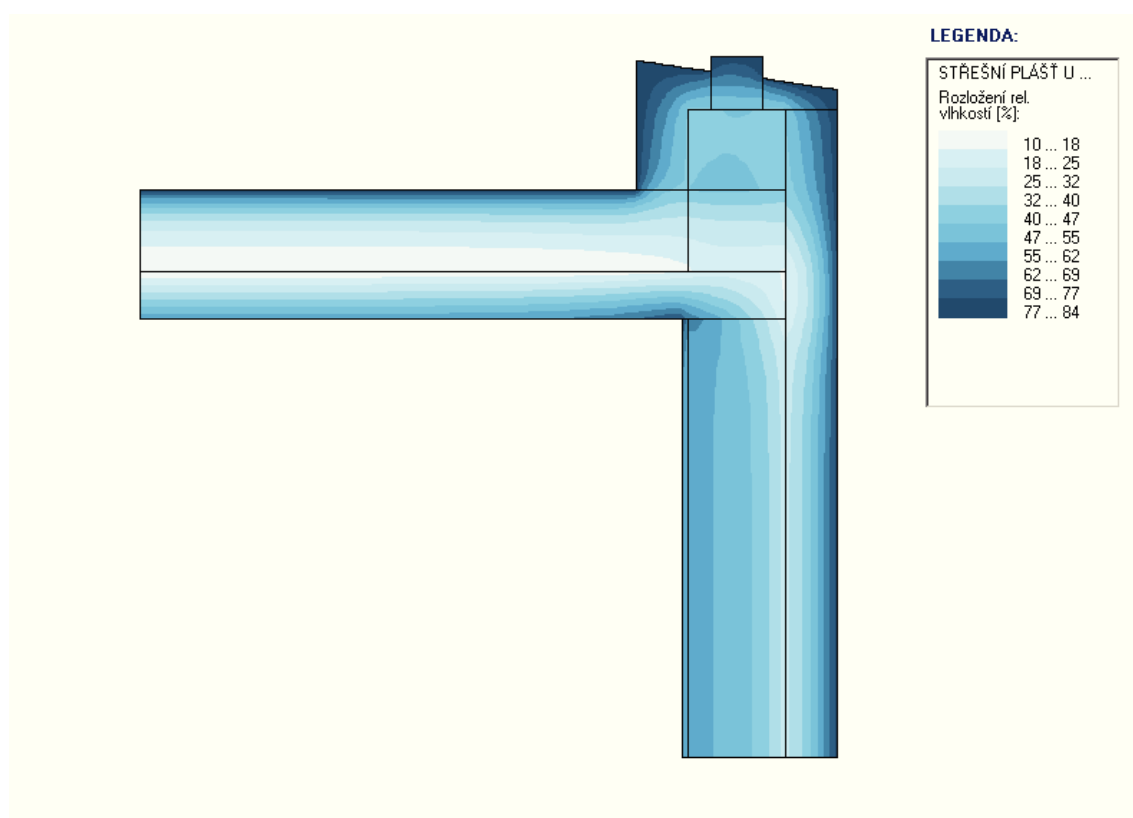
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Pole teplot



Relativní vlhkosti



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

4. Výpočet měrné tepelné ztráty a potřeby tepla na vytápění budov

Obchodní dům

Student:

Bc. Oldřich Procházka

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Ostrava 2012

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 148/2007 Sb. a ČSN 730540

a podle ČSN EN ISO 13790 a ČSN EN 832

Energie 2011

Název úlohy: **Obchodní dům**
Zpracovatel: Bc. Oldřich Procházka
Zakázka: Diplomová práce
Datum: 30.11.2012

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Počet zón v objektu: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
1. měsíc	31	-1,9 C	54,0	137,0	72,0	72,0	90,0
2. měsíc	28	0,3 C	86,0	205,0	119,0	119,0	158,0
3. měsíc	31	4,4 C	126,0	281,0	187,0	187,0	299,0
4. měsíc	30	9,6 C	158,0	295,0	241,0	241,0	418,0
5. měsíc	31	14,5 C	212,0	328,0	313,0	313,0	569,0
6. měsíc	30	17,4 C	223,0	306,0	313,0	313,0	576,0
7. měsíc	31	18,8 C	227,0	335,0	338,0	338,0	619,0
8. měsíc	31	18,4 C	187,0	335,0	292,0	292,0	518,0
9. měsíc	30	14,6 C	133,0	288,0	205,0	205,0	346,0
10. měsíc	31	9,5 C	90,0	263,0	144,0	144,0	234,0
11. měsíc	30	4,1 C	50,0	130,0	68,0	68,0	104,0
12. měsíc	31	0,0 C	43,0	112,0	54,0	54,0	72,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
1. měsíc	31	-1,9 C	54,0	54,0	112,0	112,0
2. měsíc	28	0,3 C	86,0	86,0	173,0	173,0
3. měsíc	31	4,4 C	126,0	126,0	245,0	245,0
4. měsíc	30	9,6 C	158,0	158,0	281,0	281,0
5. měsíc	31	14,5 C	202,0	202,0	338,0	338,0
6. měsíc	30	17,4 C	209,0	209,0	320,0	320,0
7. měsíc	31	18,8 C	212,0	212,0	353,0	353,0
8. měsíc	31	18,4 C	184,0	184,0	331,0	331,0
9. měsíc	30	14,6 C	133,0	133,0	259,0	259,0
10. měsíc	31	9,5 C	90,0	90,0	220,0	220,0
11. měsíc	30	4,1 C	50,0	50,0	108,0	108,0
12. měsíc	31	0,0 C	43,0	43,0	90,0	90,0

HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH ZÓN V OBJEKTU :

HODNOCENÍ ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Obchodní dům
Geometrie (objem/podlah.pl.): 4190,29 m3 / 975,17 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita: 260,0 kJ/(K.m2)
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	3990 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 1,0+10,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 50+25 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba · příkon osvětlení: 901,2 W (využito 5000,0 h/rok) · prům. účinnost osvětlení: 10 % · spotřebu nouzového osvětlení: 6,0 kWh/(m².a) · další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	4914,86 MJ/rok
..... odvozeno pro	· spotřebu energie na přípravu TV: 1,4 kWh/(m ² .a)
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	98,0 % / 98,0 %
Název zdroje tepla:	Plynový kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby/regulace:	84,0 % / 97,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	3352,232 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,5 1/h
<u>Měrný tepelný tok větráním H_v:</u>	<u>569,880 W/K</u>

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	U _N [W/m ² K]
Obvodová stěna 1. NP	137,91	0,180	1,00	0,300
Obvodová stěna 2. NP	252,02	0,250	1,00	0,300
Pultová střecha	414,14	0,160	1,00	0,240
JZ - Okno 1 (1. NP)	42,75 (17,1x2,5 x 1)	1,400	1,00	1,500
JZ - Okno 2 (2. NP)	45,0 (22,5x2,0 x 1)	1,400	1,00	1,500
JZ - Lehký obvodový plášť 1 (1.NP)	25,36 (8,05x3,15 x 1)	1,020	1,00	1,500
JZ - Lehký obvodový plášť 2 (2. NP)	6,13 (1,75x3,5 x 1)	1,020	1,00	1,500
JV - Vstupní dveře (1. NP)	4,98 (1,58x3,15 x 1)	1,600	1,00	1,500
JV - Okno 1 (1. NP)	3,0 (1,5x2,0 x 1)	1,400	1,00	1,500
JV - Okno 2 (2. NP)	3,0 (1,5x2,0 x 1)	1,400	1,00	1,500
JV - Okno 3 (2. NP)	9,0 (4,5x2,0 x 1)	1,400	1,00	1,500
SV - Vstupní dveře (1. NP)	4,35 (1,5x2,9 x 1)	1,600	1,00	1,500
SV - Okno 1 (1. NP)	3,0 (1,5x0,5 x 4)	1,400	1,00	1,500
SV - Okno 2 (1. NP)	9,0 (1,5x2,0 x 3)	1,400	1,00	1,500
SV - Okno 3 (2. NP)	24,0 (1,5x2,0 x 8)	1,400	1,00	1,500
SZ - Lehký obvodový plášť 1 (1. NP)	24,41 (7,75x3,15 x 1)	1,020	1,00	1,500
SZ - Lehký obvodový plášť 2 (2.NP)	27,13 (7,75x3,5 x 1)	1,020	1,00	1,500
H - Půdní vález	1,4 (1,0x1,4 x 1)	1,310	1,00	1,400

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU_{tbm}).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU_{tbm}: 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi $H_{d,c}$: 449,779 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami $H_{d,tb}$: 103,657 W/K

Měrný tok zeminou u zóny č. 1 :*1. konstrukce ve styku se zeminou*

Název konstrukce:	Podlaha 1. S
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	301,02 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	81,59 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,47 m
Tepelný odpor podlahy suterénu:	4,76 m ² K/W
Tepelný odpor suterénních stěn:	5,26 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	3,95 m
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,132 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	82,116 W/K
Kolisání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 54,14 do 528,721 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	101,152 / 26,628 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>82,116 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	62,330 W/K
Kolisání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 54,14 do 528,721 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc [-]	Fs [-]	Orientace
JZ - Okno 1 (1. NP)	42,75	0,75	0,7	1,0	1,0	JZ
JZ - Okno 2 (2. NP)	45,0	0,75	0,7	1,0	1,0	JZ
JZ - Lehký obvodový plášť 1 (1.NP)	25,36	0,75	0,7	1,0	1,0	JZ
JZ - Lehký obvodový plášť 2 (2. NP)	6,13	0,75	0,7	1,0	1,0	JZ
JV - Vstupní dveře (1. NP)	4,98	0,75	0,7	1,0	1,0	JV
JV - Okno 1 (1. NP)	3,0	0,75	0,7	1,0	1,0	JV
JV - Okno 2 (2. NP)	3,0	0,75	0,7	1,0	1,0	JV
JV - Okno 3 (2. NP)	9,0	0,75	0,7	1,0	1,0	JV
SV - Vstupní dveře (1. NP)	4,35	0,75	0,7	1,0	1,0	SV
SV - Okno 1 (1. NP)	3,0	0,75	0,7	1,0	1,0	SV
SV - Okno 2 (1. NP)	9,0	0,75	0,7	1,0	1,0	SV
SV - Okno 3 (2. NP)	24,0	0,75	0,7	1,0	1,0	SV
SZ - Lehký obvodový plášť 1 (1. NP)	24,41	0,75	0,7	1,0	1,0	SZ
SZ - Lehký obvodový plášť 2 (2.NP)	27,13	0,75	0,7	1,0	1,0	SZ
H - Půdní vález	1,4	0,0	0,7	1,0	1,0	Horizont

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	9711,5	15113,2	21585,8	25343,1	31002,7	30122,6
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	32423,5	29760,7	22810,6	18378,3	9274,7	7786,8

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :**

Název zóny:	Obchodní dům
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano

Měrný tepelný tok větráním Hv:	569,880 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	615,766 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	82,116 W/K
Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větráními stěnami H,vw:	---

Měrný tok prvky s transparentní izolací H_{ti} : ---
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H : **1267,761 W/K**

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	$Q_{H,ht}[GJ]$	$Q_{int}[GJ]$	$Q_{sol}[GJ]$	$Q_{gn}[GJ]$	$\eta_{H,-}$	$fH[\%]$	$Q_{H,nd}[GJ]$
1	72,722	12,168	9,711	21,879	0,998	100,0	50,892
2	59,232	10,295	15,113	25,408	0,990	100,0	34,080
3	52,266	10,800	21,586	32,385	0,958	100,0	21,233
4	34,241	9,927	25,343	35,270	0,812	66,8	5,600
5	19,472	9,831	31,003	40,833	0,477	0,0	---
6	9,731	9,376	30,123	39,498	0,246	0,0	---
7	5,510	9,688	32,423	42,112	0,131	0,0	---
8	6,809	9,831	29,761	39,591	0,172	0,0	---
9	18,530	9,982	22,811	32,793	0,565	0,0	---
10	35,707	10,771	18,378	29,150	0,897	91,2	9,568
11	51,523	11,003	9,275	20,278	0,993	100,0	31,392
12	66,553	12,111	7,787	19,898	0,998	100,0	46,699

Vysvětlivky: $Q_{H,ht}$ je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky, Q_{sol} jsou solární tepelné zisky, Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky, $\eta_{H,-}$ je stupeň využitelnosti tepelných zisků, fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a $Q_{H,nd}$ je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok $Q_{H,nd}$: **199,464 GJ**

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	$Q_{f,H}[GJ]$	$Q_{f,C}[GJ]$	$Q_{f,RH}[GJ]$	$Q_{f,W}[GJ]$	$Q_{f,L}[GJ]$	$Q_{f,A}[GJ]$	$Q_{fuel}[GJ]$
1	65,034	---	---	0,488	11,343	---	76,865
2	43,551	---	---	0,488	9,473	---	53,512
3	27,133	---	---	0,488	9,823	---	37,444
4	7,157	---	---	0,488	8,924	---	16,568
5	---	---	---	0,488	8,746	---	9,234
6	---	---	---	0,488	8,311	---	8,799
7	---	---	---	0,488	8,588	---	9,076
8	---	---	---	0,488	8,746	---	9,234
9	---	---	---	0,488	8,985	---	9,473
10	12,227	---	---	0,488	9,791	---	22,506
11	40,115	---	---	0,488	10,119	---	50,722
12	59,676	---	---	0,488	11,280	---	71,444

Vysvětlivky: $Q_{f,H}$ je spotřeba energie na vytápění, $Q_{f,C}$ je spotřeba energie na chlazení, $Q_{f,RH}$ je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, $Q_{f,W}$ je spotřeba energie na přípravu teplé vody, $Q_{f,L}$ je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), $Q_{f,A}$ je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q_{fuel} je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q_{fuel} : **374,877 GJ**

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H_t : 697,9 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 1659,9 m²
 Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$: 0,45 W/m²K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky zóny U_{em} : **0,42 W/m²K**

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELÝ OBJEKT :

Faktor tvaru budovy A/V : 0,4 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H :	1267,761	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu H_v :	569,880	45,0 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou H_g :	82,116	6,5 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory H_u :	---	0,0 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H_{tb} :	165,987	13,1 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi $H_{d,c}$:	449,779	35,5 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

Obvodová stěna:	87,829	6,9 %
Střecha:	66,262	5,2 %
Podlaha:	82,116	6,5 %
Otvorová výplň:	295,688	23,3 %
Zbylé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	---	0,0 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	1267,761 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4190,3 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,30 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	22,2 kWh/m ³ ,a

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu objektu lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	697,9 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1659,9 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0,45 W/m ² K

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}: **0,42 W/m²K**

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	199,464 GJ	55,407 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4190,3 m ³	
Celková podlahová plocha budovy:	975,2 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	13,2 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: **57 kWh/(m².a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3449.

Měrná potřeba tepla na vytápění pro 3422 denostupňů při daném způsobu větrání a vnitřních ziscích: 56 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinnosti systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q _{f,H} [GJ]	Q _{f,C} [GJ]	Q _{f,RH} [GJ]	Q _{f,W} [GJ]	Q _{f,L} [GJ]	Q _{f,A} [GJ]	Q _{fuel} [GJ]
1	65,034	---	---	0,488	11,343	---	76,865
2	43,551	---	---	0,488	9,473	---	53,512
3	27,133	---	---	0,488	9,823	---	37,444
4	7,157	---	---	0,488	8,924	---	16,568
5	---	---	---	0,488	8,746	---	9,234
6	---	---	---	0,488	8,311	---	8,799
7	---	---	---	0,488	8,588	---	9,076
8	---	---	---	0,488	8,746	---	9,234
9	---	---	---	0,488	8,985	---	9,473
10	12,227	---	---	0,488	9,791	---	22,506
11	40,115	---	---	0,488	10,119	---	50,722
12	59,676	---	---	0,488	11,280	---	71,444

Vysvětlivky: Q_{f,H} je spotřeba energie na vytápění, Q_{f,C} je spotřeba energie na chlazení, Q_{f,RH} je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q_{f,W} je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q_{f,L} je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q_{f,A} je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q_{fuel} je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinnosti technických systémů.

Spotřeba energie na vytápění za rok Q _{fuel,H} :	254,895 GJ	70,804 MWh	73 kWh/m ²
Spotřeba pom. energie na vytápění Q _{aux,H} :	---	---	---
Energetická náročnost vytápění za rok EP,H:	254,895 GJ	70,804 MWh	73 kWh/m²
Spotřeba energie na chlazení za rok Q _{fuel,C} :	---	---	---
Spotřeba pom. energie na chlazení Q _{aux,C} :	---	---	---
Energetická náročnost chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Spotřeba energie na ventilátory Q _{aux,F} :	---	---	---

Energ. náročnost mech. větrání za rok EP,F:	---	---	---
Spotřeba energie na přípravu TV Q _{fuel,W} :	5,851 GJ	1,625 MWh	2 kWh/m ²
Spotřeba pom. energie na rozvod TV Q _{aux,W} :	---	---	---
Energ. náročnost přípravy TV za rok EP,W:	5,851 GJ	1,625 MWh	2 kWh/m²
Spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q _{fuel,L} :	114,131 GJ	31,703 MWh	33 kWh/m ²
Energ. náročnost osvětlení za rok EP,L:	114,131 GJ	31,703 MWh	33 kWh/m²
Energie ze solárních kolektorů za rok Q _{SC,e} :	---	---	---
z toho se v budově využije:	---	---	---
(již zahrnuto ve výchozí potřebě tepla na vytápění a přípravu teplé vody - zde uvedeno jen informativně)			
Elektrina z FV článků za rok Q _{PV,el} :	---	---	---
Elektrina z kogenerace za rok Q _{CHP,el} :	---	---	---
Celková produkce energie za rok Q_e:	---	---	---
<u>Celková roční dodaná energie Q_{fuel=EP}:</u>	<u>374,877 GJ</u>	<u>104,133 MWh</u>	<u>107 kWh/m²</u>

Měrná spotřeba energie dodané do budovy

Celková roční dodaná energie:	104133 kWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4190,3 m ³
Celková podlahová plocha budovy:	975,2 m ²
Měrná spotřeba dodané energie EP,V:	24,9 kWh/(m ³ .a)

Měrná spotřeba energie budovy EP,A: **107 kWh/(m².a)**

Poznámka: Měrná spotřeba energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení podle energonositelů, primární energie a emise CO₂

Energo nositel	Vytápění			Chlazení			Mech.větrání			Teplá voda			Osvětlení		
	GJ/a	t/a		GJ/a	t/a		GJ/a	t/a		GJ/a	t/a		GJ/a	t/a	
	Q _f	Q _p	CO ₂	Q _f	Q _p	CO ₂	Q _f	Q _p	CO ₂	Q _f	Q _p	CO ₂	Q _f	Q _p	CO ₂
zemní plyn	254,9	280,4	16,3	---	---	---	---	---	---	5,9	6,4	0,4	---	---	---
elektrina	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	114,1	342,4	19,7
SOUČET	254,9	280,4	16,3	---	---	---	---	---	---	5,9	6,4	0,4	114,1	342,4	19,7

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q_f [GJ/a]	Q_p [GJ/a]	CO₂ [t/a]
zemní plyn	260,7	286,8	16,7
elektrina	114,1	342,4	19,7

Vysvětlivky: Q_f je spotřeba energie na daný účel dodávaná energonositelem v GJ/rok, Q_p je spotřeba primární energie na daný účel dodávaná energonositelem v GJ/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok.

<u>Celková spotřeba prim. energie za rok:</u>	<u>629,213 GJ</u>	<u>174,782 MWh</u>	<u>179 kWh/m²</u>
<u>Celkové emise CO₂ za rok:</u>	<u>36,315 t</u>		<u>37 kg/m²</u>

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

5. Energetický štítek obálky budovy

Obchodní dům

Student:

Bc. Oldřich Procházka

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Ostrava 2012

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Obchodní dům Petrov (okres Hodonín)				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 975,2 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div>				0,93		
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{em} = H_T / A$				0,42		
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$				0,45	0,45	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,22	0,34	0,45	0,67	0,90	1,12
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku: 30.11.2012			
Štítek vypracoval(a):		Bc. Oldřich Procházka student				

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Obchodní dům
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Petrov (okres Hodonín)
Katastrální území a katastrální číslo	758/3, 758/4, č.kat. 586480
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	
Adresa	
Telefon / E-mail	/

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	4 190,3 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 659,9 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,40 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_m	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-13 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l,k} + \sum \chi_i$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová stěna	389,9	0,23	()	1,00	89,7
Střecha	414,1	0,16	()	1,00	66,3
Podlaha	623,3	0,19	()	0,68	80,5
Otvorová výplň	232,5	1,27	()	1,00	295,7
Tepelné vazby			()		166,0
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		

(pokračování)

(pokračování)

			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
Celkem	1 659,8				698,2

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	698,2
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,42
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C	W/(m ² ·K)	0,45
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,34
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,45

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,22
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,34
C – D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,45
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,67
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,90
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,12

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 30.11.2012

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc. Oldřich Procházka

IČ:

Zpracoval:

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

6. Průkaz energetické náročnosti budovy

Obchodní dům

Student:

Bc. Oldřich Procházka

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Ostrava 2012

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Obchodní dům Petrov (okres Hodonín) Celková podlahová plocha: 975,2 m ²	Hodnocení budovy			
	stávající stav	po realizaci doporučení		
<div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div>	<div>B</div>			
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m ² rok	107			
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ	374,88			
Podíl dodané energie připadající na:				
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení
68,0 %			2,0 %	30,0 %
Doba platnosti průkazu	do			
Průkaz vypracoval	Bc. Oldřich Procházka Osvědčení č.			

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

(1) Protokol

a) identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, číslo, PSČ):	Obchodní dům Petrov (okres Hodonín)
Účel budovy:	Obchod a služby
Kód obce:	
Kód katastrálního území:	586480
Parcelní číslo:	758/3, 758/4
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e- mail:	
<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Změna stávající budovy
<input type="checkbox"/> Umístění na veřejném místě podle § 6a, odst. 6 zákona 406/2000 Sb.	

b) typ budovy

<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Hotel a restaurace
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Nemocnice	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Sportovní zařízení	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro velkoobchod a maloobchod	
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy - připojte jaký:		

c) užití energie v budově

1. stručný popis energetického a technického zařízení budovy

Zdrojem tepla pro vytápění obchodního domu bude plynový kotel, umístěný v technické místnosti, která se nachází v 1. S. Teplá voda bude připravována v zásobníkovém ohřívači a přímo ohřívána plynem. Osvětlení je napájeno elektrickou energií z místní sítě a je v souladu s hygienickými požadavky.

2. druhy energie užívané v budově

- | | | |
|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Elektrická energie | <input type="checkbox"/> Tepelná energie | <input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn |
| <input type="checkbox"/> Hnědé uhlí | <input type="checkbox"/> Černé uhlí | <input type="checkbox"/> Koks |
| <input type="checkbox"/> TTO | <input type="checkbox"/> LTO | <input type="checkbox"/> Nafta |
| <input type="checkbox"/> Jiné plyny | <input type="checkbox"/> Druhotná energie | <input type="checkbox"/> Biomasa |
| <input type="checkbox"/> Ostatní obnovitelné zdroje – připojte jaké: | | |
| <input type="checkbox"/> Jiná paliva – připojte jaká: | | |

3. hodnocená dílčí energetická náročnost budovy EP

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Vytápění (EP_H) | <input checked="" type="checkbox"/> Příprava teplé vody (EP_{DHW}) |
| <input type="checkbox"/> Chlazení (EP_C) | <input checked="" type="checkbox"/> Osvětlení (EP_{Light}) |
| <input type="checkbox"/> Mechanické větrání (vč. zvlhčování) ($EP_{Aux;Fans}$) | |

d) technické údaje budovy

1. stručný popis budovy

Novostavba obchodního domu v k.ú. Petrov (okres Hodonín) na parcelách 758/3 a 758/4 je navržena jako samostatně stojící budova se dvěma nadzemními a jedním podzemním podlažím. V objektu se nachází prostory pro dva rozdílné obchodní provozy - jeden v 1. S a 1. NP a druhý ve 2. NP. Dále se ve 2. NP nachází byt 2+1 určený pro provozovatele obchodu. Z konstrukčního hlediska se jedná o železobetonový skelet s průvlaky vedenými v obou směrech. Zastřešení tvoří dvojplášťová pultová střecha.

2. geometrické charakteristiky budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné budovy [m ³]	4 190,3
Celková plocha obálky A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy [m ²]	1 659,9
Celková podlahová plocha budovy A _c [m ²]	975,2
Objemový faktor tvaru budovy A/V [m ² /m ³]	0,40

[illegible]

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla HT [W/K]
Celkem	1 659,8	---	697,9

5. tepelně technické vlastnosti budovy

Požadavek podle § 6a Zákona	Veličina a jednotka	Hodnocení
1. Stavební konstrukce a jejich styky mají ve všech místech nejméně takový tepelný odpor, že jejich vnitřní povrchová teplota nezpůsobí kondenzaci vodní páry.	teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,N}$ [-]	Vyhovuje
2. Stavební konstrukce a jejich styky mají nejvýše požadovaný součinitel prostupu tepla a činitel prostupu tepla.	souč. prostupu tepla U_N [W/(m ² K)], činitel prostupu tepla ψ_N [W/(m.K)] a χ_N [W/K]	Vyhovuje
3. U stavebních konstrukcí nedochází k vnitřní kondenzaci vodní páry nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané životnosti.	roční množství kondenzátu a možnost odpaření $M_{c,N}$ [kg/(m ² .a)] a $M_c < M_{ev}$	Vyhovuje

<p>4. Funkční spáry vnějších výplní otvorů mají nejvýše požadovanou nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné, s požadovaně nízkou celkovou průvzdušností obvodového pláště.</p>	<p>součinitel spárové průvzdušnosti $i_{LV,N}$ [$m^3/(s.m.Pa^{0,67})$], celková průvzdušnost obálky budovy n_{50} [h^{-1}]</p>	
---	---	--

(pokračování)

(pokračování)

Požadavek podle § 6a Zákona	Veličina a jednotka	Hodnocení
5. Podlahové konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty, zajišťovaný jejich jímovostí a teplotou na vnitřním povrchu.	pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]	Vyhovuje
6. Místnosti (budova) mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období, snižující riziko jejich přílišného chladnutí a přehřívání.	pokles výsledné teploty $\Delta\theta_{v,N}(t)$ [°C], nejvyšší vzestup teploty nebo teplota vzduchu $\Delta\theta_{ai,max,N} / \theta_{ai,max,N}$ [°C]	Vyhovuje
7. Budova má požadovaný nízký průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště U_{em} .	průměrný součinitel prostupu tepla obálky $U_{em,N}$ [W/(m²K)]	Vyhovuje

Pozn. Hodnoty 1, 2, 3 převzaty z projektové dokumentace.

6. vytápění

Otopný systém budovy				
Typ zdroje (zdrojů) energie	Plynový kotel (běžný)			
Použité palivo	Zemní plyn			
Jmenovitý tepelný výkon kotle (kotlů) [kW]	Dle realizační dokumentace			
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) energie [%]	Dle realizační dokumentace	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input type="checkbox"/> Odhad
Roční doba využití zdroje (zdrojů) energie [hod./rok]	Dle realizační dokumentace	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input type="checkbox"/> Odhad
Regulace zdroje (zdrojů) energie	Dle realizační dokumentace			
Údržba zdroje (zdrojů) energie	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní		<input type="checkbox"/> Není
Převažující typ otopné soustavy	Dle realizační dokumentace			
Převažující regulace otopné soustavy	Dle realizační dokumentace			
Rozdělení otopných větví podle orientace budovy	<input type="checkbox"/> Ano		<input checked="" type="checkbox"/> Ne	
Stav tepelné izolace rozvodů otopné soustavy	Dle realizační dokumentace			

7. dílčí hodnocení energetické náročnosti vytápění

Vytápění	Bilanční
Dodaná energie na vytápění $Q_{fuel,H}$ [GJ/rok]	254,90
Spotřeba pomocné energie na vytápění $Q_{Aux,H}$ [GJ/rok]	0,00
Energetická náročnost vytápění $EP_H = Q_{fuel,H} + Q_{Aux,H}$ [GJ/rok]	254,90
Měrná spotřeba energie na vytápění vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{H,A}$ [kWh/(m².rok)]	73

8. větrání a klimatizace

Mechanické větrání			
Typ větracího systému (systémů)	Není instalováno		
Tepelný výkon [kW]			
Jmenovitý elektrický příkon systému (systémů) větrání [kW]			
Jmenovité průtokové množství vzduchu [m ³ /hod]			
Převažující regulace větrání			
Údržba větracího systému (systémů)	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Zvlhčování vzduchu			
Typ zvlhčovací jednotky (jednotek)	Není instalováno		
Jmenovitý příkon systému (systémů) zvlhčování [kW]			
Použité médium pro zvlhčování	<input type="checkbox"/> Pára	<input type="checkbox"/> Voda	
Regulace klimatizační jednotky			
Údržba klimatizace	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace VZT jednotky a rozvodů			
Chlazení			
Druh systému (systémů) chlazení	Není instalováno		
Jmenovitý el. příkon pohonu zdroje (zdrojů) chladu [kW]			
Jmenovitý chladicí výkon [kW]			
Převažující regulace zdroje (zdrojů) chladu			
Převažující regulace chlazeného prostoru			
Údržba zdroje (zdrojů) chladu	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů chladu			

9. dílčí hodnocení energetické náročnosti mechanického větrání (vč. zvlhčování)

Mechanické větrání a úprava vnitřní vlhkosti	Bilanční
Spotřeba pomocné energie na mech. větrání $Q_{\text{Aux,Fans}}$ [GJ/rok]	0,00
Dodaná energie na zvlhčování $Q_{\text{fuel,Hum}}$ [GJ/rok]	0,00
Energetická náročnost mechanického větrání (vč. zvlhčování) $EP_{\text{Fans}} = Q_{\text{Aux,Fans}} + Q_{\text{fuel,Hum}}$ [GJ/rok]	
Měrná spotřeba energie na mech. větrání vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{Fans,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	

10. dílčí hodnocení energetické náročnosti chlazení

Chlazení	Bilanční
Dodaná energie na chlazení $Q_{\text{fuel,C}}$ [GJ/rok]	0,00
Spotřeba pomocné energie na chlazení $Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	0,00
Energetická náročnost chlazení $EP_C = Q_{\text{fuel,C}} + Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	
Měrná spotřeba energie na chlazení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{C,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	

11. příprava teplé vody (TV)

Příprava teplé vody				
Druh přípravy TV	Přímý ohřev zásobníku plynem			
Systém přípravy TV v budově	<input checked="" type="checkbox"/> Centrální	<input type="checkbox"/> Lokální	<input type="checkbox"/> Kombinovaný	
Použitá energie	Zemní plyn			
Jmenovitý příkon pro ohřev TV [kW]	Dle realizační dokumentace			
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) přípravy [%]	Dle realizační dokumentace	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input type="checkbox"/> Odhad
Objem zásobníku TV [litry]	Dle realizační dokumentace			
Údržba zdroje přípravy TV	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní		<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů TV	Dle realizační dokumentace			

12. dílčí hodnocení energetické náročnosti přípravy teplé vody

Příprava teplé vody	Bilanční
Dodaná energie na přípravu TV $Q_{\text{fuel,DHW}}$ [GJ/rok]	5,85
Spotřeba pomocné energie na přípravu TV $Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	0,00
Energetická náročnost přípravy TV $EP_{\text{DHW}} = Q_{\text{fuel,DHW}} + Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	5,85
Měrná spotřeba energie na přípravu teplé vody vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{DHW,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	2

13. osvětlení

Osvětlení	
Typ osvětlovací soustavy	Soustava liniových zářivek
Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Dle realizační dokumentace
Způsob ovládání osvětlovací soustavy	Dle realizační dokumentace

14. dílčí hodnocení energetické náročnosti osvětlení

Osvětlení	Bilanční
Dodaná energie na osvětlení $Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	114,13
Energetická náročnost osvětlení $EP_{\text{Light}} = Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	114,13
Měrná spotřeba energie na osvětlení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{Light,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	33

15. ukazatel celkové energetické náročnosti budovy

Energetická náročnost budovy	Bilanční
Výroba energie v budově nezapočtená v dílčích energetických náročnostech (např. z kogenerace a fotovoltaických článků) Q_E [GJ/rok]	0,00
Energetická náročnost budovy EP [GJ/rok]	374,88
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu EP_A [kWh/(m ² .rok)]	107
Měrná spotřeba energie referenční budovy $R_{\text{rq,A}}$ [kWh/(m ² .rok)], tj. energetická náročnost referenční budovy R_{rq} vztažená na celkovou podlahovou plochu A	183
Vyjádření ke splnění požadavků na energetickou náročnost budovy	budova splňuje požadavky
Třída energetické náročnosti hodnocené budovy	B - úsporná

e) energetická bilance budovy pro standardní užívání

1. dodaná energie z vnější strany systémové hranice budovy stanovená bilančním hodnocením

Energonositel	Vypočtené množství dodané energie	Energie skutečně dodaná do budovy	Jednotková cena
	GJ/rok	GJ/rok	Kč/GJ
zemní plyn	260,75		
elektřina	114,13		
Celkem	374,88	0,00	

2. energie vyrobená v budově

Druh zdroje energie	Vypočtené množství vyrobené energie
	GJ/rok
Celkem	0,00

f) ekologická a ekonomická proveditelnost alternativních systémů a kogenerace u nových budov s podlahovou plochou nad 1 000 m²

<input type="checkbox"/> Místní obnovitelný zdroj energie	<input type="checkbox"/> Kogenerace
<input type="checkbox"/> Dálkové vytápění nebo chlazení	<input type="checkbox"/> Blokové vytápění nebo chlazení
<input type="checkbox"/> Tepelné čerpadlo	<input type="checkbox"/> Jiné:

1. postup a výsledky posouzení ekologické a ekonomické proveditelnosti technicky dostupných a vhodných alternativních systémů dodávek energie

g) doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

1. doporučená opatření

Popis opatření	Úspora energie (GJ)	Investiční náklady (tis. Kč)	Prostá doba návratnosti
Úspora celkem se zahrnutím synergických vlivů			

2. hodnocení budovy po provedení doporučených opatření

Budova po opatřeních	Bilanční
Energetická náročnost budovy EP (GJ/rok)	
Třída energetické náročnosti	
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu (kWh/m ²)	

h) další údaje

1. doplňující údaje k hodnocené budově

2. seznam podkladů použitých k hodnocení budovy

(2) Doba platnosti průkazu a identifikace zpracovatele

Platnost průkazu do

Průkaz vypracoval

Bc. Oldřich Procházka

Osvědčení č.

Dne: 30.11.2012

Seznam použité literatury

SKOTNICOVÁ Iveta, LABUDEK Jiří. *Stavební tepelná technika I. – studijní texty*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2011.

ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části (2004)

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky (2011)

ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky (2010)

ČSN 73 5305 Administrativní budovy a prostory (2005)

ČSN 73 1901 Navrhování střech - Základní ustanovení (2011)

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Vyhláška č. 502/2006 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.

<http://www.isover.cz> – tepelné izolace

<http://www.liftcomp.cz> – výtahy a plošiny

<http://www.lindab.cz> - okapový systém a krytina střešního pláště

<http://www.luxusnipovrchy.cz> - povrchová úprava vnější omítky

<http://www.rigips.cz> – sádkokartonové konstrukce a tepelné izolace

<http://www.rukki.cz> - ocelový plech Co-rten, provětrávaná fasáda

<http://www.schiedel.cz> - komíny

<http://www.schueco.cz> - okna, dveře a prosklené fasády

<http://www.stavebnistandardy.cz> - cenové ukazatele RTS Brno

<http://www.wienerberger.cz> - zdící systém Porotherm

<http://www.ytong.cz> - zdící systém Ytong